

## แบบทดสอบก่อนเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. แก๊สใดที่พบเป็นส่วนประกอบของอากาศแห้งมากที่สุด
 

ก. แก๊สอาร์กอน	ข. แก๊สไนโตรเจน
ค. แก๊สออกซิเจน	ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
  
2. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของบรรยากาศ
 

ก. ช่วยดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ต	ข. ช่วยป้องกันอันตรายจากสะเก็ดดาว
ค. ช่วยทำให้โลกไม่ร้อนเกินไปในช่วงกลางวัน	ง. ช่วยทำให้โลกเย็นลงอย่างรวดเร็วในเวลากลางคืน
  
3. แก๊สโอโซนมีอยู่ในบรรยากาศชั้นใด
 

ก. มีโซสเฟียร์	ข. เอกโซสเฟียร์
ค. สตราโตสเฟียร์	ง. โทรโพสเฟียร์
  
4. บริเวณใดน่าจะมีอุณหภูมิต่ำที่สุด
 

ก. ชายทะเล	ข. ภายในบ้าน
ค. บนอาคารสูง	ง. บนยอดเขาสูง
  
5. เพราะเหตุใด อุณหภูมิของอากาศบนยอดเขาจึงเย็นกว่าอุณหภูมิของอากาศบริเวณเชิงเขา
 

ก. บนยอดเขามีลมพัดแรงกว่าเชิงเขา	ข. บนยอดเขาไม่มีต้นไม้บังลม ลมจึงพัดได้แรง
ค. บนยอดเขามีความหนาแน่นน้อยกว่าเชิงเขา จึงดูดความร้อนได้น้อยกว่า	ง. บนยอดเขามีความหนาแน่นมากกว่าเชิงเขา จึงดูดความร้อนได้น้อยกว่า
  
6. ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อากาศมีปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีไอน้ำอยู่ 100 กรัม จะมีความชื้นสัมบูรณ์เท่าใด
 

ก. 0.5 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร	ข. 4 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
ค. 5 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร	ง. 100 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
  
7. อากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง มีผลตามข้อใด
 

ก. ตากผ้าแห้งช้า ร่างกายรู้สึกเย็นสบาย	ข. ตากผ้าแห้งเร็ว ร่างกายรู้สึกเย็นสบาย
ค. ตากผ้าแห้งช้า ร่างกายรู้สึกอึดอัดและเหนียวตัว	ง. ตากผ้าแห้งเร็ว ร่างกายรู้สึกอึดอัดและเหนียวตัว
  
8. บริเวณใดมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าบริเวณอื่น
 

ก. ทุ่งหญ้า	ข. ป่าดงดิบ
ค. ทะเลทราย	ง. ป่าโปร่ง
  
9. เมื่อนักเรียนขึ้นไปบนภูเขาสูง จะรู้สึกหืออเนื่องมาจากสาเหตุใด

- ก. ความดันอากาศ  
ข. ความชื้นของอากาศ  
ค. อุณหภูมิของอากาศ  
ง. ปริมาณไอน้ำในอากาศ

10. เครื่องมือใดใช้วัดความดันอากาศ

- ก. ไฮโกรมิเตอร์  
ข. ไฮโดรมิเตอร์  
ค. เทอร์มอมิเตอร์  
ง. บารอมิเตอร์

11. ถ้าในช่วงเวลาที่ผ่านไปอากาศร้อนอบอ้าวมีเมฆก่อตัวเต็มท้องฟ้า เราอาจคาดคะเนสภาพของอากาศล่วงหน้าว่าอย่างไร จึงจะใกล้เคียงที่สุด

- ก. จะมีพายุ  
ข. ฝนจะตก  
ค. จะเกิดฟ้าผ่า  
ง. อากาศจะเย็นลง

12. สภาพอากาศในข้อใดที่เหมาะสมกับประเทศไทยมากที่สุด

- ก. ท้องฟ้าไม่มีเมฆ แดดจัด อุณหภูมิประมาณ  $37^{\circ}\text{C}$   
ข. ท้องฟ้ามีเมฆมาก ไม่มีแดด อุณหภูมิประมาณ  $20^{\circ}\text{C}$   
ค. ท้องฟ้าแจ่มใส มีเมฆปานกลาง มีแดด อุณหภูมิประมาณ  $30^{\circ}\text{C}$   
ง. ท้องฟ้าแจ่มใส มีเมฆปานกลาง มีแดด อุณหภูมิประมาณ  $37^{\circ}\text{C}$

13. การวัดปริมาณน้ำฝน เราวัดได้ในลักษณะอย่างไร

- ก. ความสูงเป็นมิลลิเมตร  
ข. วัดเป็นมิลลิเมตรของปรอท  
ค. ปริมาตรเป็นลูกบาศก์เมตร  
ง. ปริมาตรเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

14. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศทั้งในแนวตั้งและแนวระดับ  
ข. ถ้าหัวลูกศรของครลมชี้ไปทางทิศเหนือแสดงว่าลมพัดมาจากทางทิศใต้  
ค. ลมพัดจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่า  
ง. บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ กระแสลมจะพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

15. แอนนิมอมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอะไร

- ก. ทิศทางของลม  
ข. ความกดอากาศ  
ค. ความเร็วของลม  
ง. ความชื้นของอากาศ

16. การพยากรณ์อากาศอาศัยข้อมูลจากสิ่งใดมากที่สุด

- ก. แผนที่อากาศ  
ข. บารอมิเตอร์  
ค. อะนิโมมิเตอร์  
ง. เครื่องวัดน้ำฝน

17. การทำนายสภาพอากาศล่วงหน้า คืออะไร

- ก. การตรวจอากาศ
- ข. การวัดกาลอากาศ
- ค. การพยากรณ์อากาศ
- ง. การตรวจสอบทัศนวิสัย

18. บริเวณที่มีร่องมรสุมพาดผ่าน จะมีลักษณะของอากาศเป็นอย่างไร

- ก. มีเมฆมาก ฝนตกปานกลาง
- ข. ท้องฟ้าโปร่ง ฝนตกเล็กน้อย
- ค. ท้องฟ้าแจ่มใส ไม่มีฝนตก
- ง. มีเมฆมาก ฝนตกอย่างหนาแน่น

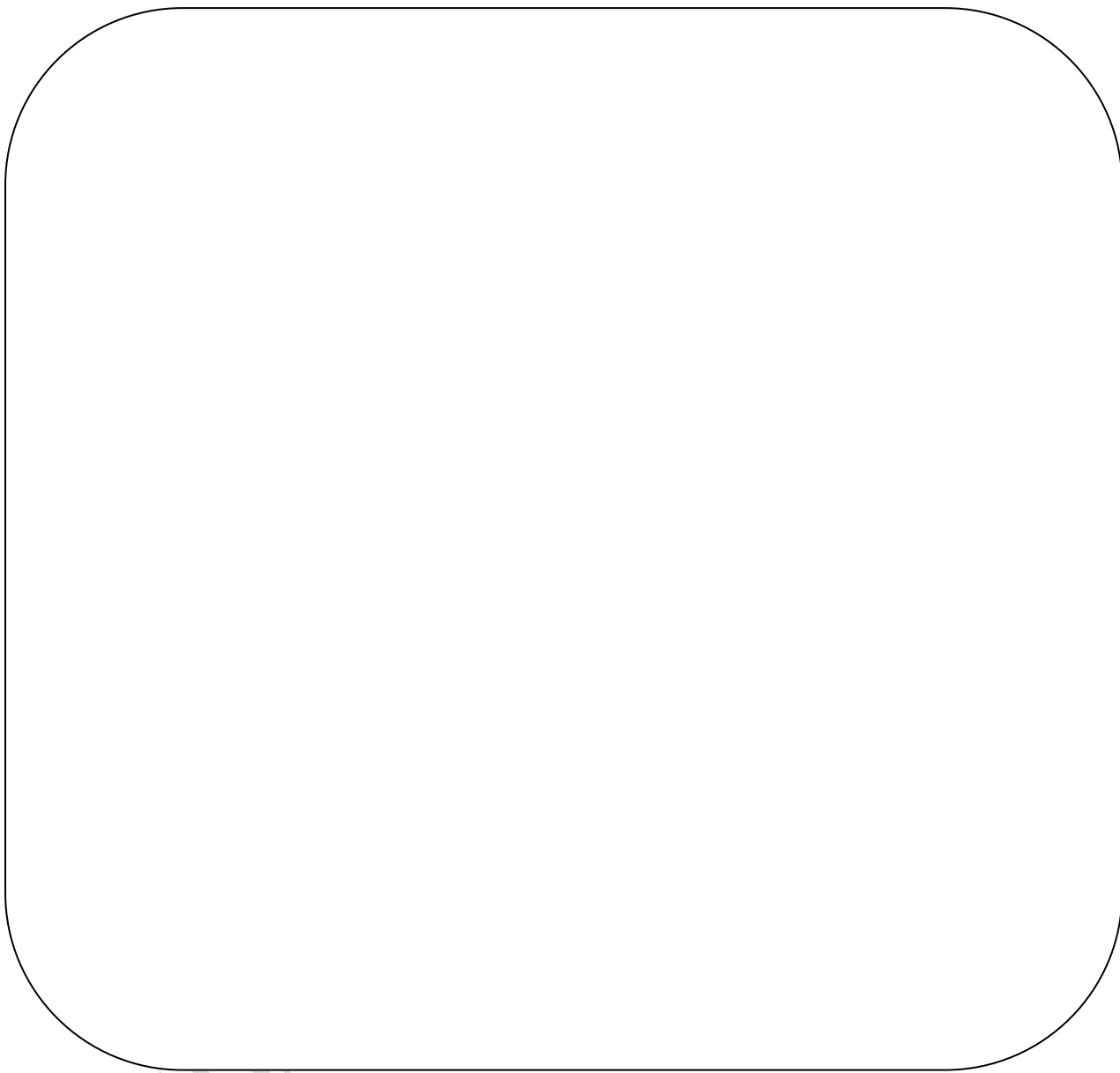
19. สาเหตุหลักที่ทำให้สภาพภูมิอากาศของโลกในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปมาก คือข้อใด

- ก. พื้นที่ป่าไม้ในบราซิลถูกทำลาย
- ข. ชั้นบรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น
- ค. อากาศเย็นที่ขั้วโลกเคลื่อนที่ลงมาทางใต้
- ง. รถยนต์ในเมืองใหญ่เพิ่มปริมาณมากขึ้น

20. เราสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ด้วยการปฏิบัติตามข้อใด

- ก. ไปทำบุญรักษาศีลในวันหยุด
- ข. ลดปริมาณการใช้ถุงพลาสติก
- ค. ไม่ใช้รถยนต์ในการเดินทาง
- ง. เปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะช่วงค่ำ

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 บรรยากาศ**  
**ผังมโนทัศน์ (Concept Maps)**



**ภาพที่ 1-1 ผังมโนทัศน์ของบรรยากาศ**

**จุดประสงค์การเรียนรู้** เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. อธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศได้
2. อธิบายความหมาย ทำการทดลองเพื่อวัดและบอกความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศ
3. อธิบายการเกิดเมฆและชนิดของเมฆ การเกิดฝน และแสดงการวัดปริมาณน้ำฝนได้
3. อธิบายการเกิดลมมรสุมต่าง ๆ พายุหมุนเขตร้อน และพายุฝนฟ้าคะนองได้
4. อธิบายและบอกความสำคัญของการพยากรณ์อากาศและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศได้
5. สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซนและฝนกรดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 บรรยากาศ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลาเรียน 16 ชั่วโมง

สาระสำคัญ / แนวความคิดหลัก

อากาศเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย โดยอากาศที่ห่อหุ้มโลก เรียกว่า บรรยากาศ (atmosphere) ซึ่งเป็นชั้นของแก๊สที่ห่อหุ้มโลกอยู่โดยรอบ ทำหน้าที่ป้องกันการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์มายังพื้นโลก ถ้าโลกไม่มีชั้นบรรยากาศห่อหุ้ม สิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถอาศัยอยู่บนโลกใบนี้ได้ พื้นผิวโลกแต่ละแห่งมีลักษณะแตกต่างกันไป ดังนั้น การรับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์จึงต่างกัน ทำให้อากาศมีอุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศแตกต่างกันด้วย ซึ่งมีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศของโลก

**บรรยากาศ (atmosphere)** คือ ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลกซึ่งมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก โดยบรรยากาศประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 กลุ่ม ได้แก่ อากาศแห้ง ไอ้ น้ำ และอนุภาคฝุ่นต่าง ๆ **บรรยากาศของโลกแบ่งเป็น 5 ชั้น** โดยใช้สภาวะของอุณหภูมิเป็นเกณฑ์ ประกอบด้วย โทร โปสเฟียร์ (troposphere) สตราโตสเฟียร์ (stratosphere) มีโซสเฟียร์ (mesosphere) เทอร์โมสเฟียร์ (thermosphere) และเอกโซสเฟียร์ (exosphere) โดยชั้นบรรยากาศที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ คือ ชั้น โทร โปสเฟียร์ (troposphere) อุณหภูมิของอากาศจะลดลงตามระดับความสูง เป็นชั้นที่ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ ได้แก่ เมฆ หมอก ลม และพายุ

ชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกจะช่วยปรับอุณหภูมิของโลกให้เหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ทำให้อากาศไม่ร้อนเกินไปในเวลากลางวัน และไม่หนาวเกินไปในเวลากลางคืน ช่วยป้องกันอันตรายจากรังสีต่าง ๆ จากดวงอาทิตย์ และอันตรายจากอนุภาคต่าง ๆ จากนอกโลก อุณหภูมิของอากาศที่ค่าสูงที่สุดบริเวณผิวโลก และจะมีลดลงเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิอากาศของโลกขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในรอบวัน ความสูงจากระดับน้ำทะเล เมฆปกคลุมท้องฟ้าและลักษณะของพื้นที่ เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิของอากาศ คือ

เทอร์มอมิเตอร์ (Thermometer)

**ความชื้นของอากาศ (Humidity)** หมายถึง ปริมาณ ไอ้ น้ำที่มีอยู่ในอากาศ ซึ่งเกิดจากการระเหยของน้ำบนพื้นโลก ปริมาณ ไอ้ น้ำในอากาศจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ ถ้าอากาศร้อนจะสามารถรับ ไอ้ น้ำไว้ได้มากถ้าอากาศเย็นจะรับ ไอ้ น้ำไว้ได้น้อย เครื่องมือที่ใช้วัดความชื้นของอากาศ คือ ไฮโกรมิเตอร์

(Hygrometer)

**ความกดอากาศ (Air pressure)** หมายถึง แรงกดของอากาศที่กดลงบนพื้นที่หนึ่งหน่วย ความกดอากาศในแต่ละแห่งจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้น และความสูง ความกดอากาศมีค่าสูงสุดที่ระดับน้ำทะเล และมีค่าลดลงเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น โดยอุณหภูมิมีผลต่อความกดอากาศ คือ เมื่ออุณหภูมิสูง อากาศร้อน อากาศจะขยายตัวและลอยตัวขึ้น ความกดอากาศจึงมีค่าน้อย แต่เมื่ออุณหภูมิต่ำ อากาศเย็น อากาศจะเคลื่อนตัวต่ำลง ความกดอากาศจึงมีค่ามาก เครื่องมือที่ใช้วัดความกดอากาศ คือ บารอมิเตอร์ (barometer)

**สภาพลมฟ้าอากาศ** หรือสภาวะของบรรยากาศในช่วงเวลาสั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเกิดเมฆ ฝน ลม พายุ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและอื่น ๆ ล้วนมีผลต่อชีวิตมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เราจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ โดยเฉพาะการมีความเข้าใจข้อมูลข่าวสารการพยากรณ์อากาศ เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต

**เมฆ** คือ กลุ่มของหยดน้ำเล็กขนาดเล็กรวมตัวกันอยู่ได้เนื่องจากมีอากาศอุ่นไว้ ซึ่งยังไม่ตกลงมาสู่พื้นโลก โดยเมฆมีอยู่หลายชนิดขึ้นอยู่กับรูปร่าง สี และความสูงจากพื้นผิวโลก เมฆจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างตลอดเวลา ซึ่งเกิดจากลม และการระเหยของหยดน้ำในก้อนเมฆ

**ฝน (rain)** เกิดจากหยดน้ำขนาดเล็กในก้อนเมฆรวมตัวกันเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่ขึ้น จนอากาศอุ่นไว้ไม่ได้ จึงตกลงมาเป็นฝนสู่พื้นผิวโลก เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน เรียกว่า rain gauge มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร

**ลม** คือ อากาศที่เคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความกดอากาศสูง (อากาศเย็น) ไปสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ ๆ (อากาศร้อน) อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลมที่ควรรู้จัก ได้แก่ ธรรมดา (wind vane) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบทิศทางลม มาตราวัดความเร็วลมเป็นอุปกรณ์วัดความเร็วลม และ แอโรเวน (aerovane) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดทั้ง ทิศทางและความเร็วลม

**การพยากรณ์อากาศ** คือ การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศรวมทั้งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาข้างหน้า เกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศประกอบด้วยอุณหภูมิ การกระจายของฝน ปริมาณฝน ปริมาณเมฆในท้องฟ้า สถานะของทะเล ความเร็วลม พายุฝนฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน ร่องมรสุม ลมพัดสอบ ฟ้าหวั่น บริเวณความกดอากาศสูง และบริเวณความกดอากาศต่ำ โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้นำมาจัดทำแผนที่อากาศ แผนที่อากาศ คือ แผนที่แสดงลักษณะลมฟ้าอากาศของสถานที่แห่งหนึ่งในระยะเวลาหนึ่งที่ผ่านไป ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก มีทั้งปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น การเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา การปะทุของภูเขาไฟ เป็นต้น และเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศ

**แก๊สเรือนกระจก** ได้แก่ แก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ แก๊สมีเทน แก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน และแก๊สไนตรัสออกไซด์ ซึ่งแก๊สเหล่านี้มีส่วนทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก (greenhouse effect) อันเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูง

**ภาวะโลกร้อน (global warming)** คือ ภาวะที่บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการกระทำของมนุษย์ ภาวะโลกร้อนส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ผู้ที่ได้รับผลกระทบอย่างมากก็คือตัวมนุษย์เอง

### 4.1 องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

บรรยากาศ (atmosphere) หมายถึง ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก ธรรมชาติของบรรยากาศไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส เราจึงไม่สามารถมองเห็นได้ บรรยากาศมีประโยชน์มากมายมหาศาลต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่บน โลกใบนี้

ภาพประกอบการศึกษา



ท้องฟ้าแจ่มใส



ท้องฟ้าที่มีหมอกควัน



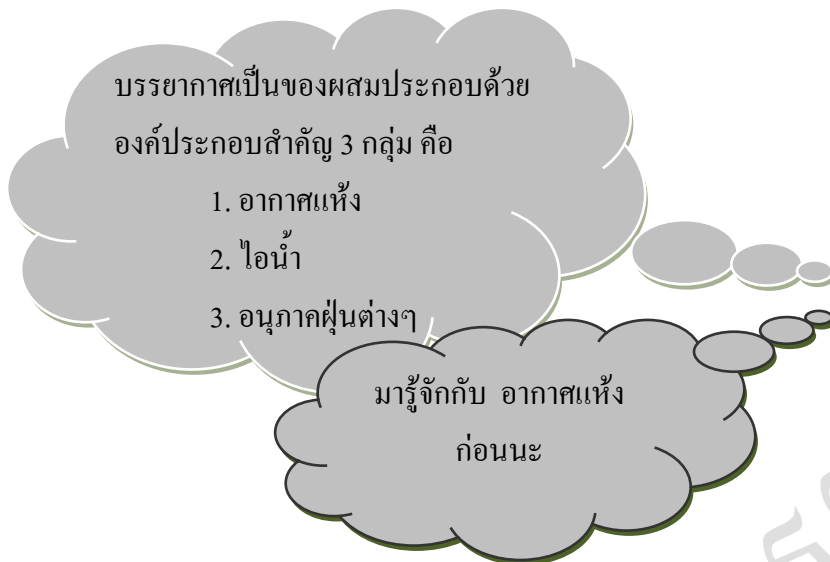
ท้องฟ้าที่มีหมอกควัน



## - องค์ประกอบของบรรยากาศ

### ใบความรู้ที่ 4.1.1 องค์ประกอบของบรรยากาศ “อากาศแห้ง”

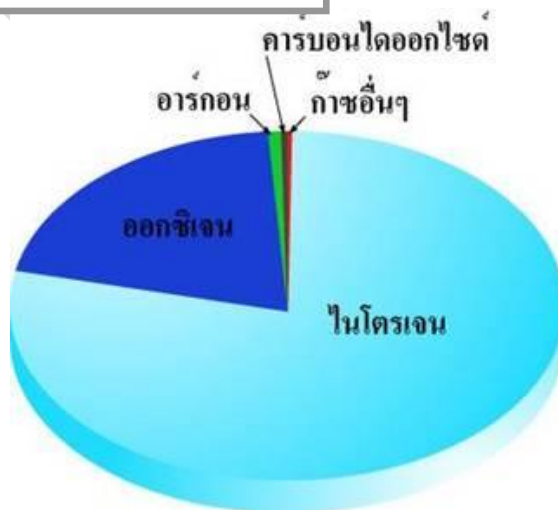
คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของบรรยากาศ “อากาศแห้ง” แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 4.1.1



#### อากาศแห้ง

เป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศประกอบด้วย  
แก๊สไนโตรเจน ( $N_2$ ) แก๊สออกซิเจน ( $O_2$ )  
แก๊สอาร์กอน (Ar) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) และ  
แก๊สอื่นๆ เป็นสภาพอากาศที่ไม่มีน้ำอยู่เลย ในอากาศแก๊ส  
ไนโตรเจนเป็นแก๊สที่มีมากที่สุด รองลงมา คือ แก๊ส  
ออกซิเจน ( $O_2$ )

ส่วนประกอบของแก๊สในอากาศ	ปริมาณแก๊ส (%)
ไนโตรเจน	78.084
ออกซิเจน	20.964
อาร์กอน	0.934
คาร์บอนไดออกไซด์	0.013
อื่นๆ	0.005



แผนภาพส่วนประกอบของแก๊สในอากาศ



**ใบความรู้ที่ 4.1.2 องค์ประกอบของบรรยากาศ “ไอน้ำ”**

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของบรรยากาศ “ไอน้ำ” แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 4.1.1

บรรยากาศเป็นของผสมประกอบด้วย  
องค์ประกอบสำคัญ 3 กลุ่ม คือ

1. อากาศแห้ง
2. ไอน้ำ
3. อนุภาคฝุ่นต่างๆ

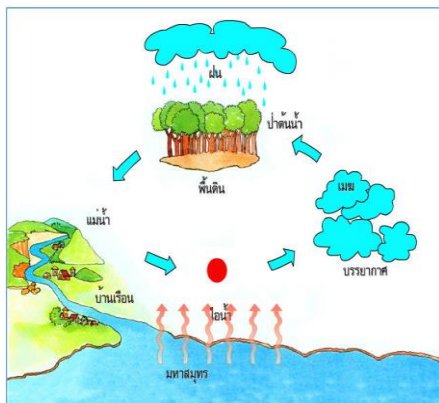
มารู้จักกับ ‘ไอน้ำ’  
กันต่อเลยละ



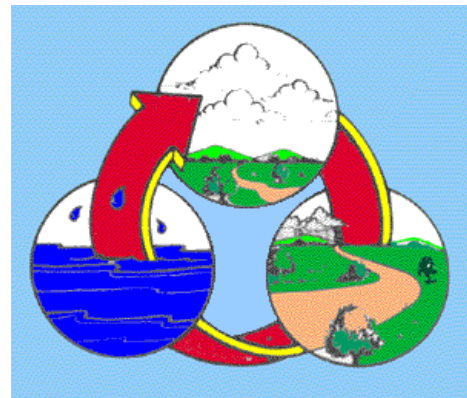
**ไอน้ำ**

เป็นส่วนประกอบของบรรยากาศที่เกิดจากการระเหยของน้ำที่ผิวโลกและการคายน้ำของพืช ไอน้ำเป็นตัวการที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในบรรยากาศ เช่น เมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน หิมะ เป็นต้น ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ แสดงว่าในบรรยากาศมีไอน้ำผสมอยู่หรือเรียกว่า *อากาศชื้น* ปริมาณไอน้ำในอากาศขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงไอน้ำในอากาศจะมีมาก แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำไอน้ำในอากาศจะมีน้อย และถ้าอากาศไม่สามารถรับไอน้ำได้จะเรียกว่า *เกิดสภาวะอิ่มตัวด้วยไอน้ำ*

พื้นผิวโลกทั้งหมดประกอบด้วยส่วนที่เป็นน้ำ 70 % ในแต่ละปีน้ำจากแหล่งต่างๆ โดยเฉพาะทะเลและมหาสมุทรจะระเหยกลายเป็นไอน้ำสู่บรรยากาศประมาณ 350 ล้านตันหรือเทียบเป็นความลึกของผิวน้ำที่หายไปประมาณ 1 เมตร ไอน้ำมีความหนาแน่นมากที่สุดที่ระดับ 2-3 กิโลเมตรจากผิวโลก ความหนาแน่นของไอน้ำจะลดลงตามระดับความสูง และไอน้ำในอากาศจะเปลี่ยนแปลงตามระยะห่างไกลจากแหล่งน้ำ ไอน้ำจากการระเหยจากแหล่งน้ำ จะตกกลับคืนสู่แหล่งน้ำต่างๆ ในรูปของฝนหรือหยาดน้ำฟ้า



วัฏจักรของน้ำ



น้ำจากแหล่งต่าง ๆ

### ใบความรู้ที่ 4.1.3 องค์ประกอบของบรรยากาศ “อนุภาคฝุ่นต่างๆ”

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของบรรยากาศ “อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ” แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 4.1.1

บรรยากาศเป็นของผสมประกอบด้วย

องค์ประกอบสำคัญ 3 กลุ่ม คือ

1. อากาศแห้ง
2. ไอน้ำ
3. อนุภาคฝุ่นต่างๆ

มารู้จักกับ อนุภาคฝุ่นต่างๆ  
ต่อเลยค่า



#### อนุภาคฝุ่นต่างๆ

อนุภาคฝุ่นในบรรยากาศเป็นของแข็งที่มีขนาดเล็กมาก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.001 ถึง 1,000 ไมครอน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. อนุภาคฝุ่นที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝงฝุ่นจากภูเขาไฟ ละอองเกสรพืช ไฟป่า อนุภาคเกลือจากฟองคลื่นในทะเล
2. อนุภาคที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น อนุภาคฝุ่นและควันจากการกระบวนการทางอุตสาหกรรมต่างๆ การเผาไหม้

ฝงฝุ่นที่เกิดจากธรรมชาติจะมีมากกว่าเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ฝงฝุ่นในบรรยากาศทำให้ความสามารถในการมองเห็นลดลง และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ แต่ฝงฝุ่นก็ทำหน้าที่ทำให้หยดน้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวในบรรยากาศยึดเกาะและลอยตัวอยู่ได้ ถ้าไม่มี ฝงฝุ่นในบรรยากาศการกลั่นตัวของไอน้ำก็จะไม่เกิด เพราะไม่มีที่ยึดเกาะ

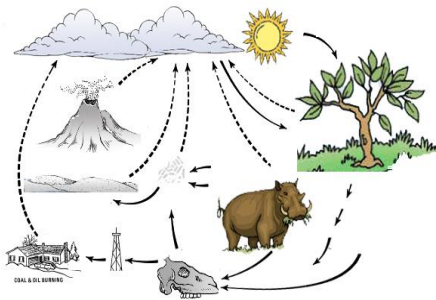


- ความสำคัญของบรรยากาศ

**ใบความรู้ที่ 4.1.4 ความสำคัญของบรรยากาศ**

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาความสำคัญของบรรยากาศ แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 4.1.1

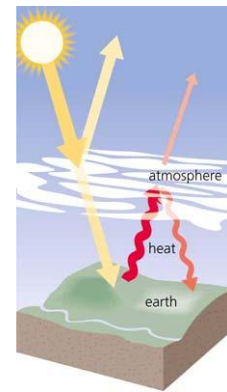
**ความสำคัญของบรรยากาศ**



แก๊สในบรรยากาศสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

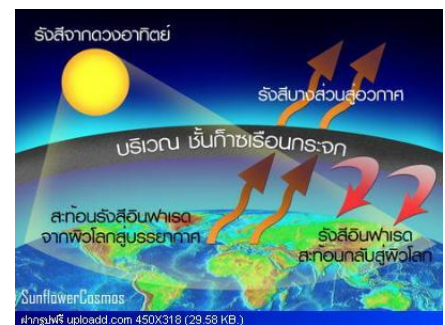
พืชนำแก๊สไนโตรเจน ไปใช้ในการเจริญเติบโต พืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชและสัตว์นำแก๊สออกซิเจนใช้ในกระบวนการหายใจ

แก๊สในบรรยากาศช่วยลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังผิวโลก



แก๊สในบรรยากาศทำให้เกิด เมฆ หมอก และฝน

แก๊สในบรรยากาศดูดกลืนความร้อนทำให้อุณหภูมิเหมาะสมกับการดำรงชีวิต คือ ในตอนกลางวันแสงแดดจะถูกดูดกลืนในชั้นบรรยากาศและสะท้อนบางส่วนมายังผิวโลกทำให้อากาศไม่ร้อนจัด ส่วนในเวลากลางคืนโลกจะคายความร้อนออกมาในรูปของรังสีอินฟราเรด (รังสีความร้อน) ลอยผ่านชั้นบรรยากาศแต่ไอน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ดูดกลืนไว้ทำให้อุณหภูมิในตอนกลางคืนไม่เย็นจัด



### ใบงานที่ 4.1.1 องค์ประกอบของชั้นบรรยากาศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใด เราจึงมองเห็นท้องฟ้าเป็นสีฟ้า

.....

2. จากตารางให้ตอบคำถาม ข้อ 2.1 - 2.4

ส่วนประกอบของแก๊สใน อากาศ	ปริมาณแก๊ส (%)
ไนโตรเจน	78.084
ออกซิเจน	20.964
อาร์กอน	0.934
คาร์บอนไดออกไซด์	0.013
อื่น ๆ	0.005

- 2.1 ส่วนประกอบใดของอากาศที่มีมากที่สุด

.....

- 2.2 อัตราส่วนระหว่างปริมาณแก๊สไนโตรเจนและแก๊สออกซิเจนเป็นเท่าไร

.....

- 2.3 สาเหตุใดที่ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้น

.....

- 2.4 ส่วนประกอบในแต่ละบริเวณบนพื้นผิวโลกมีปริมาณแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. นอกจากอากาศแห้งแล้วยังมีส่วนประกอบใดในอากาศ

.....

4. สภาวะอึมครึมด้วยไอน้ำ หมายถึงอะไร

.....

5. ไอน้ำมีความหนาแน่นมากที่สุดที่ระดับใด

.....

6. ฝุ่นละอองในอากาศมีกี่ชนิด และมีสาเหตุเกิดจากอะไรบ้าง

.....

.....

.....

7. บอกประโยชน์และโทษของฝุ่นละออง

.....  
.....

8. นักเรียนคิดว่า ปฏิกิริยาใดบ้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศโลก

.....

9. บรรยากาศมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....  
.....  
.....

10. นักเรียนจะช่วยให้บรรยากาศโลกมีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....  
.....

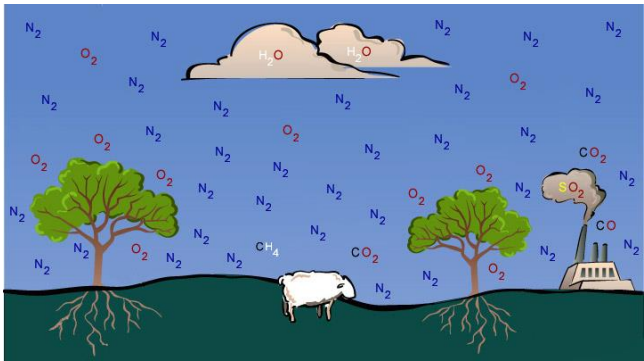
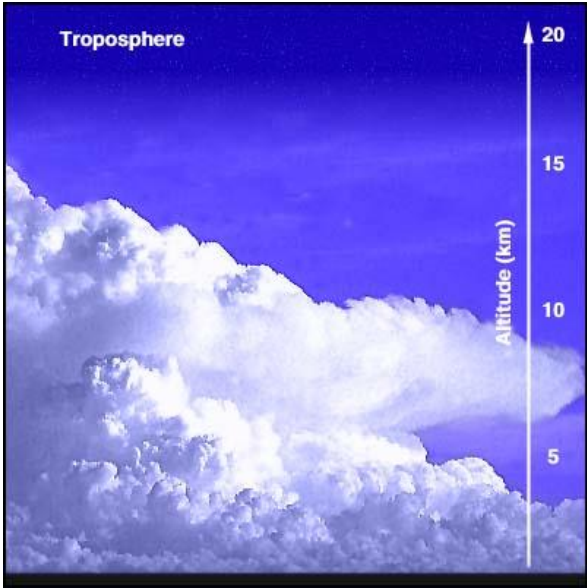
ครูเสกสรรค์ สวรรค์น้อย

- การแบ่งชั้นบรรยากาศ

ใบความรู้ที่ 4.1.5 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

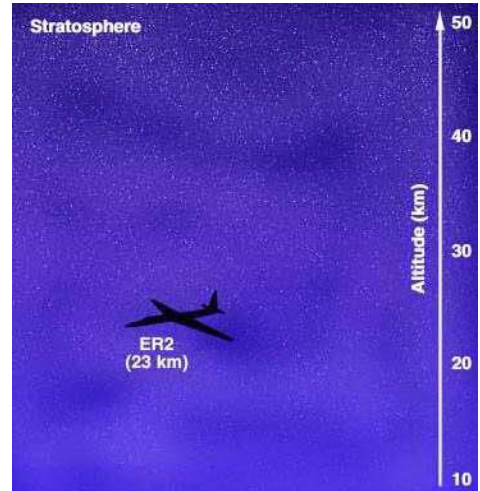
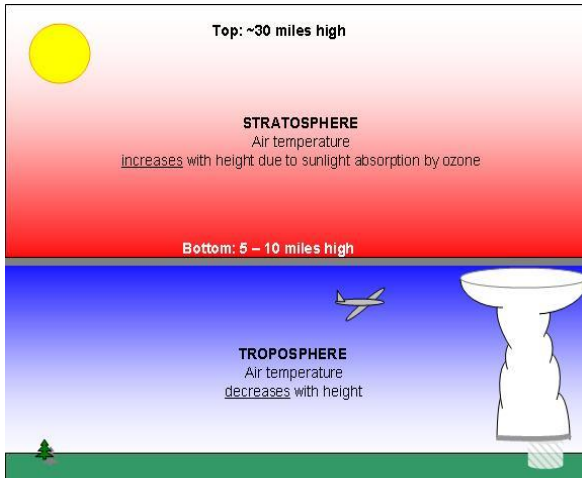
คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาชั้นบรรยากาศทั้ง 5 ชั้น แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 4.1.2

1. โทรโพสเฟียร์ (troposphere)



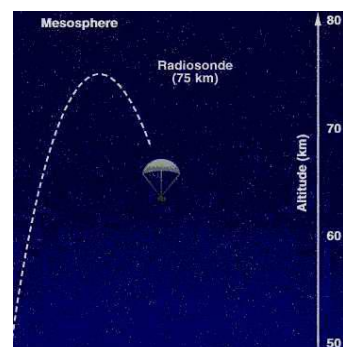
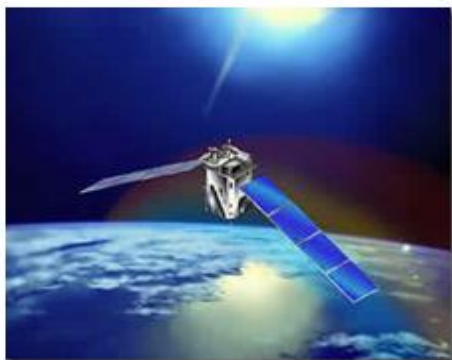
เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่ถัดจากพื้นผิวโลกขึ้นไป 16-17 กิโลเมตร มีความหนาแน่นของอากาศและไอน้ำมากที่สุด ปรากฏการณ์ที่สำคัญ เช่น เมฆ หมอก ฝน หิมะ ลม พายุต่างๆ ล้วนเกิดในบรรยากาศชั้นนี้ อุณหภูมิของอากาศลดลงตามระดับความสูง โดยจะลดลง 6-8 องศาเซลเซียส ต่อ 1 กิโลเมตร ทำให้ขอบบนของบรรยากาศชั้นนี้มีอุณหภูมิตั้งแต่ -50 ถึง -60 องศาเซลเซียส

## 2. สตราโตสเฟียร์ (stratosphere)



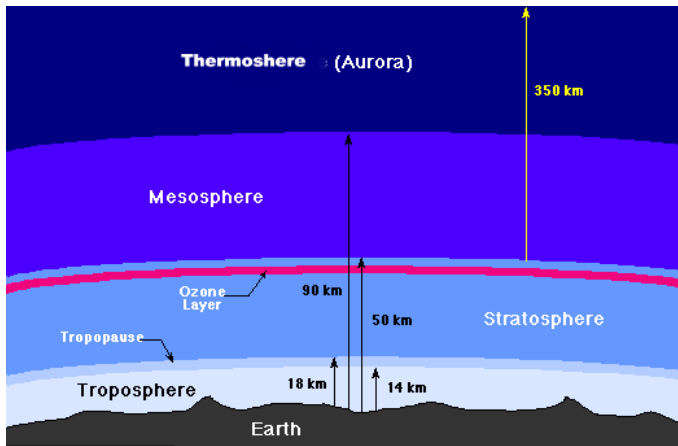
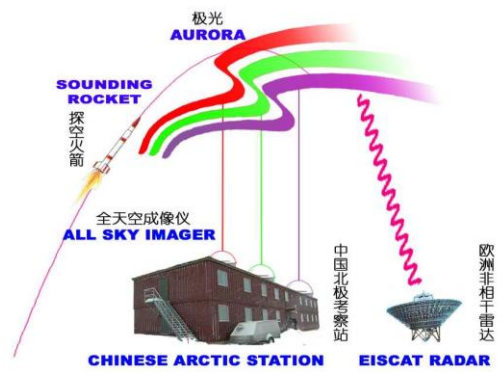
อยู่ถัดจากชั้นโทรโปสเฟียร์ (troposphere) ขึ้นไปถึงระดับความสูงประมาณ 50 กิโลเมตร ขอบล่างของชั้นจะมีอุณหภูมิคงที่และจะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง บรรยากาศชั้นนี้ไม่มีไอน้ำอยู่เลย อากาศไม่แปรปรวน ดังนั้นเครื่องบินจึงมักบินอยู่ในระดับนี้ บรรยากาศชั้นนี้ จะมีแก๊สโอโซน ซึ่งมีสมบัติดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์

## 3. มีโซสเฟียร์ (mesosphere)



เป็นชั้นที่อยู่สูงจากผิวโลกประมาณ 50-80 กิโลเมตร อุณหภูมิในชั้นนี้จะลดลงตามลำดับความสูง ตอนบนสุดมีอุณหภูมิต่ำถึง -120 องศาเซลเซียส วัตถุต่าง ๆ จากนอกโลกที่ถูกแรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดเข้าสู่บรรยากาศจะถูกเผาไหม้ที่บรรยากาศชั้นนี้

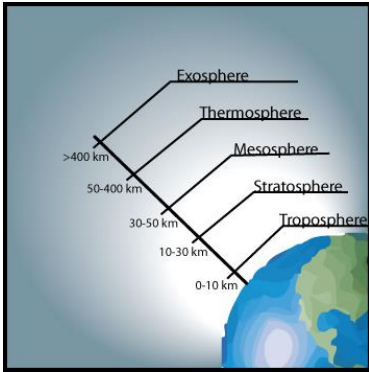
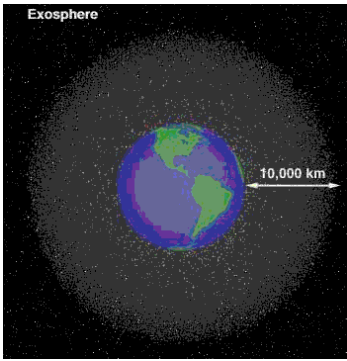
4. เทอร์โมสเฟียร์ (thermosphere)



อยู่ถัดจากชั้นมีโซสเฟียร์ขึ้นไปถึงระดับความสูง 480 กิโลเมตร อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้ประมาณ 1,500 องศาเซลเซียส เนื่องจากแรงดึงดูดของโลกน้อยและแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังชั้นนี้มีพลังงานมากจนทำให้โมเลกุลของแก๊สต่างๆ แยกตัวเป็นไอออน และมีประจุไฟฟ้า ดังนั้นบรรยากาศชั้นนี้จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere) ซึ่งสามารถสะท้อนคลื่นวิทยุที่มีความถี่ไม่มากได้



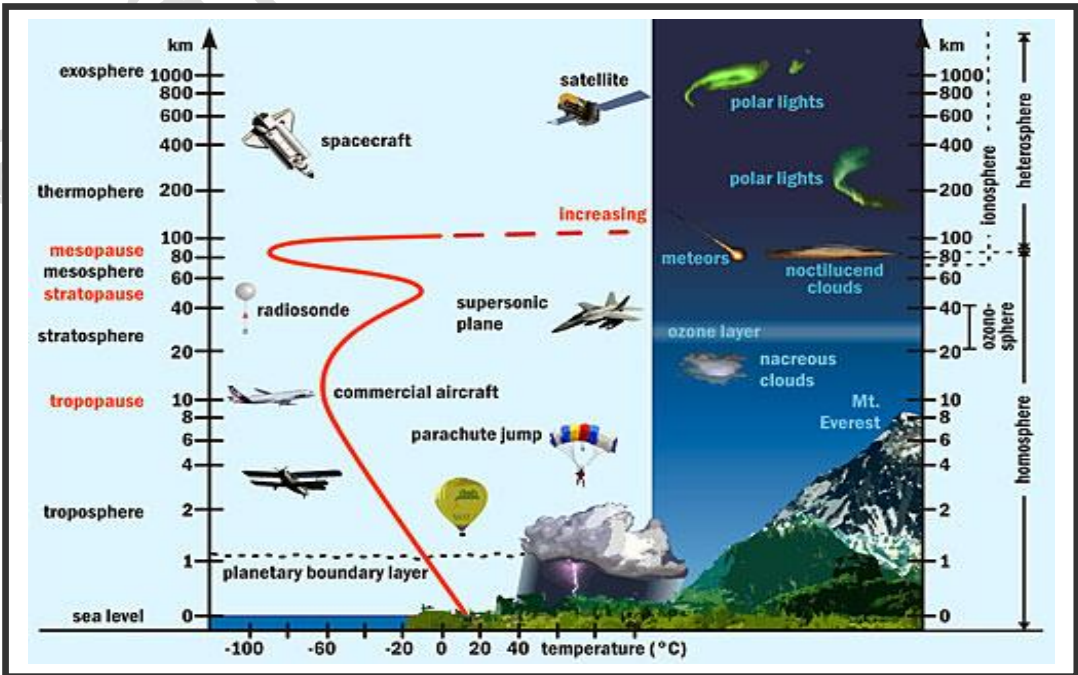
## 5. เอกโซเฟียร์ (exosphere)



เป็นชั้นบรรยากาศชั้นนอกสุด อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง มีอุณหภูมิ 2,200 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยแก๊สที่มีน้ำหนักเบา และส่วนมากอยู่ในรูปของไอออน ซึ่งไอออนเหล่านี้จะกลมกลืนกับไอออนที่อยู่ระหว่างดาวเคราะห์ที่เรียกว่าแก๊สระหว่างดวงดาว (interplanetary gas) ดังนั้น จึงยากที่จะกำหนดขอบเขตสูงสุดของบรรยากาศชั้นนี้ ซึ่งอาจสูงถึง 2,400 กิโลเมตร

### การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้แก๊สเป็นเกณฑ์

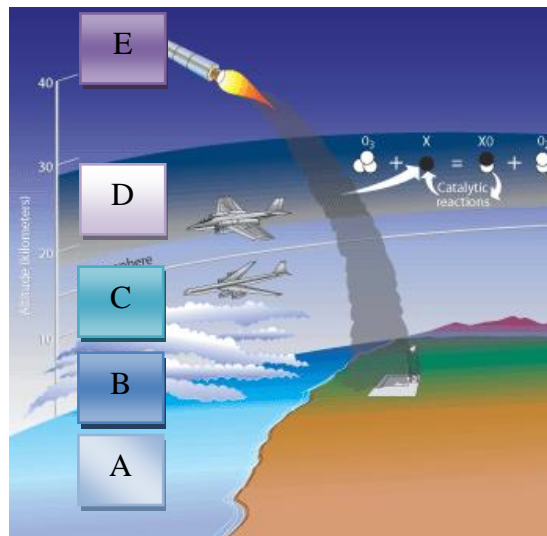
- แบ่งได้ 4 ชั้น คือ
1. โทรโพสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่ติดกับพื้นโลก สูง 0-10 กม. มีก๊าซที่สำคัญ คือ ไอน้ำ
  2. โอโซโนสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศสูง 10-50 กม. มีก๊าซที่สำคัญ คือ โอโซน
  3. ไอโอโนสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศสูง 80-600 กม. มีสิ่งที่สำคัญ คือ อีออน
  4. เอกโซเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศซึ่งสูงตั้งแต่ 600 กม. ขึ้นไป โดยความหนาแน่นของอะตอมต่าง ๆ มีค่าน้อยลง



## ใบงานที่ 4.1.2 การแบ่งชั้นบรรยากาศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามที่ได้จากการศึกษาศูนย์การเรียนรู้

1. จงอธิบายว่า บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างไร  
.....
2. นักเรียนคิดว่า อากาศชั้นใดมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด เพราะเหตุใด  
.....
3. ให้นักเรียนเขียนชื่อชั้นบรรยากาศ A – E ให้ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายลักษณะสำคัญแต่ละชั้น



- A** คือ ชั้น.....  
ลักษณะสำคัญ.....
- B** คือ ชั้น.....  
ลักษณะสำคัญ.....
- C** คือ ชั้น.....  
ลักษณะสำคัญ.....
- D** คือ ชั้น.....  
ลักษณะสำคัญ.....
- E** คือ ชั้น.....  
ลักษณะสำคัญ.....

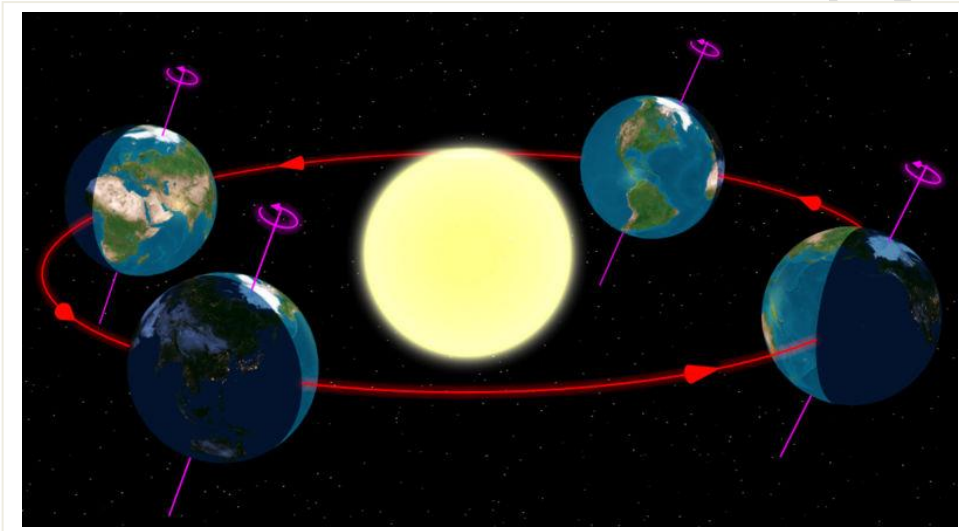
### 4.2 อุณหภูมิของอากาศ

อากาศในช่วงประมาณ 0-10 กิโลเมตรจากระดับน้ำทะเล อุณหภูมิของอากาศในบรรยากาศชั้นนี้ นักวิทยาศาสตร์พบว่ายิ่งสูงขึ้นไปจากพื้น โลกอุณหภูมียิ่งลดลง เนื่องจากผิวโลกเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ในตอนกลางวันจะดูดกลืนความร้อนเอาไว้และคายความร้อนให้แก่บรรยากาศของโลกในตอนกลางคืน ดังนั้น บรรยากาศในระดับสูงจะเย็นกว่าบรรยากาศเหนือพื้นดิน

#### ใบความรู้ที่ 4.2.1 อุณหภูมิของอากาศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง อุณหภูมิของอากาศ แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 4.1.3

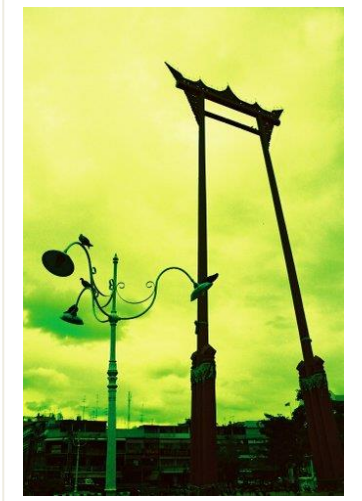
#### อุณหภูมิของอากาศ



แหล่งพลังงานความร้อนที่สำคัญของโลก คือ ดวงอาทิตย์ ซึ่งก่อให้เกิดกระบวนการต่างๆ มากมาย รวมถึงการเกิดฤดูกาลบนพื้นโลกด้วย โลกเอียงทำมุม 23.5 องศา และโคจรรอบดวงอาทิตย์ตลอดเวลา โดยหันขั้วโลกเหนือและใต้เข้าหาดวงอาทิตย์สลับกันทำให้แต่ละพื้นที่บนผิวโลกรับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ไม่เท่ากัน จึงเกิดฤดูกาลทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิ

แนวโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์มีอิทธิพลต่อมุมของลำแสงที่ตกกระทบบนพื้นโลก คือ ถ้าลำแสงตั้งฉากจะได้รับพลังงานความร้อนสูงกว่าลำแสงเฉียง

แสงเมื่อผ่านชั้นบรรยากาศจะถูกฝุ่นละอองและไอน้ำในบรรยากาศดูดกลืนไว้บางส่วน ลำแสงเฉียงในฤดูหนาวจึงถูกดูดกลืนไว้มากกว่า อากาศจึงเย็นกว่า



- The Dying Sun -

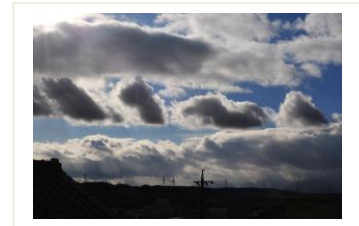
## ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ

1. **ช่วงเวลาในรอบวัน** ช่วงเช้ารังสีจากดวงอาทิตย์ถูกดูดกลืนไว้บนพื้นผิวโลกอุณหภูมิจึงสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามเวลาโดยเฉพาะเวลาเที่ยงวัน ช่วงหลังเที่ยงวัน พื้นผิวโลกจะคายความร้อนออกมาในช่วงบ่ายจึงมีอุณหภูมิสูงที่สุด และค่อยๆ เย็นลงในเวลากลางคืนแต่จะค่อยๆ ลด เนื่องจากรังสีความร้อนแผ่ออกนอกโลก



2. **ความสูงจากระดับน้ำทะเล** อุณหภูมิของอากาศสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามความสูงของระดับน้ำทะเล โดยอุณหภูมิจะลดลงตามความสูง ซึ่งลักษณะดังกล่าว จะเกิดขึ้นเฉพาะอากาศที่อยู่ใกล้ผิวโลกในระดับความสูงไม่เกิน 10 กิโลเมตร เหนือผิวโลกเท่านั้น

3. **เมฆปกคลุมท้องฟ้า** บริเวณที่มีเมฆปกคลุมมากจะมีความชุ่มชื้น อุณหภูมิจะไม่สูงมากในเวลากลางวันและกลางคืนอากาศอบอุ่นไม่เย็นเกินไป ส่วนบริเวณที่ปราศจากเมฆปกคลุมจะมีอุณหภูมิกกลางวันร้อนจัดและเย็นจัดในเวลากลางคืน



4. **ลักษณะของพื้นที่** พื้นผิวแต่ละแห่งดูดกลืนและคายความร้อนต่างกัน ดังนี้

1. พื้นสีอ่อนสะท้อนรังสีได้มากกว่าดูดกลืน ตรงข้ามกับสีเข้ม
2. พื้นน้ำดูดกลืนความร้อนช้าแต่เก็บความร้อนนานกว่าดิน
3. ป่าไม้แสงแดดส่องถึงพื้นดินได้น้อย อากาศจึงเย็นสบาย
4. ในเมืองใหญ่มีสิ่งก่อสร้างมากต้นไม้มีน้อย อากาศจึงร้อน

## การวัดอุณหภูมิของอากาศ

อุณหภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นการวัดอุณหภูมิของอากาศจึงต้องทำการวัดค่าอุณหภูมิต่ำสุดและอุณหภูมิสูงสุดของแต่ละวัน แล้วหาค่าเฉลี่ยโดยใช้เครื่องมือที่ใช้เฉพาะการวัดอุณหภูมิของอากาศเท่านั้น

1. เครื่องมือวัดอุณหภูมิของอากาศ ร่างกายมนุษย์ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ คือ **เทอร์มอมิเตอร์** แต่อุณหภูมิของอากาศมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จำเป็นต้องอาศัยเทอร์มอมิเตอร์ที่สร้างขึ้นเฉพาะ เพื่อใช้วัดอุณหภูมิของอากาศที่ค่าอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด ที่เรียกว่า **เทอร์มอมิเตอร์แบบเกณฑ์สูง** และ **เทอร์มอมิเตอร์แบบเกณฑ์ต่ำ**
2. การติดตั้งเทอร์มอมิเตอร์ ต้องติดตั้งเทอร์มอมิเตอร์ในตู้สกรีนที่ประกอบด้วยบานเกล็ดทั้ง 4 ด้าน เพื่อให้อากาศผ่านได้สะดวก และป้องกันไม่ให้เทอร์มอมิเตอร์ถูกแสงแดดโดยตรง ตู้สกรีนจะทำด้วยสีขาวเพื่อป้องกันการดูดกลืนรังสีความร้อนและต้องตั้งให้สูงจากพื้นดิน เพื่อป้องกันการแผ่รังสีความร้อนจากพื้นดิน

การอ่านค่าอุณหภูมิต้องใช้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและตรวจวัดถูกต้องตามหลักวิชาการจึงจะได้ค่าที่ถูกต้องแน่นอน



ตู้สกรีนสำหรับติดตั้งเทอร์มอมิเตอร์








เครื่องวัดสภาพอากาศ สามารถวัดความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความดันอากาศ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

## ใบงานที่ 4.2.1 อุณหภูมิของอากาศ

### ตอนที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาตารางอุณหภูมิแต่ละภาค แล้วตอบคำถาม

ตัวอย่าง ค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดบางจังหวัดตามภาคต่างๆ ของประเทศ ประจำวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2552

ภาค/จังหวัด	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	
	<b>ภาคเหนือ</b>		
	เชียงราย	32.0	12.8
	เชียงใหม่	33.5	16.5
	พิษณุโลก	34.3	18.4
	<b>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</b>		
	เลย	35.1	16.1
	ขอนแก่น	35.5	19.9
	นครราชสีมา	35.3	22.0
	<b>ภาคกลาง</b>		
	กรุงเทพฯ	35.8	25.4
	นครสวรรค์	34.5	19.4
	กาญจนบุรี	36.9	24.2
	<b>ภาคตะวันออก</b>		
	ระยอง	31.5	26.5
	จันทบุรี	32.7	23.9
	ปราจีนบุรี	35.5	24.0
	<b>ภาคใต้</b>		
	ชุมพร	35.4	23.3
	สงขลา	32.8	24.8
	ภูเก็ต	31.8	24.5

- ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางว่า เหตุใดอุณหภูมิของแต่ละภาคจึงไม่เท่ากัน
- ให้บอกแหล่งค้นคว้าที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเท่าที่รู้จักอย่างน้อย 2 แหล่ง

## ตอนที่ 2

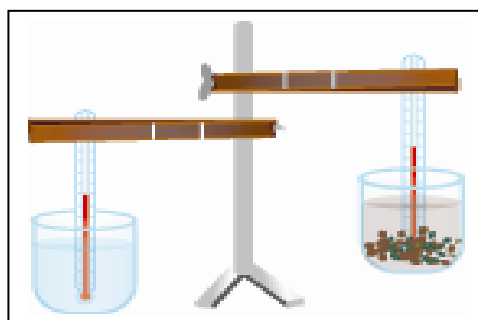
คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. อุณหภูมิแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันเนื่องจากสาเหตุใด  
.....  
.....
2. บอกปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ  
.....  
.....  
.....
3. เหตุใดเมืองใหญ่ๆ ที่มีสิ่งก่อสร้างอาคารคอนกรีตมาก จึงมีความร้อนมาก  
.....  
.....  
.....
4. เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิของอากาศมีลักษณะแบบใด  
.....  
.....  
.....
5. ให้อ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์แบบเกณฑ์สูง - เกณฑ์ต่ำที่ถูกต้อง  
.....  
.....  
.....

## ตอนที่ 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ นักเรียนกลุ่มที่มีหมายเลข 3 ให้ปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1. ใช้กระบอกพลาสติกขนาดเท่ากัน 2 ใบ ใบหนึ่งใส่น้ำ อีกใบใส่น้ำ อีกรูปใส่น้ำ อีกรูปใส่น้ำ อีกรูปใส่น้ำ ให้มีปริมาณเท่ากัน
2. จัดอุปกรณ์การทดลองตามภาพ



3. บันทึกอุณหภูมิดินและน้ำก่อนทำการทดลอง
4. นำชุดการทดลองตั้งกลางแดด บันทึกเวลาเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนทุกๆ 1 องศาเซลเซียส จนครบ 5 °C
5. ย้ายชุดการทดลองมาตั้งไว้ในที่ร่ม บันทึกเวลาที่อุณหภูมิเปลี่ยนทุกๆ 1 องศาเซลเซียส จนครบ 5 °C
6. บันทึกผลการศึกษา

สาร	อุณหภูมิเริ่มต้น ทดลอง (°C)	เวลาที่ใช้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไปจนครบ 5 C (นาที)									
		วางกลางแดด					วางที่ร่ม				
		1 °c	1 °c	1 °c	1 °c	1 °c	1 °c	1 °c	1 °c	1 °c	1 °c
ดิน											
น้ำ											

#### 7. สรุปผลการทดลอง

#### 8. ตอบคำถามหลังกิจกรรม

8.1 เมื่ออุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์ทั้งสองเพิ่มจากเดิม 5 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการเพิ่มอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

8.2 ในเวลากลางคืนอากาศเหนือบริเวณใดมีอุณหภูมิสูงกว่ากัน เพราะเหตุใด

#### 4.3 ความชื้นของอากาศ

##### - ไอน้ำในอากาศ

น้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ทะเล มหาสมุทร หนอง คลอง บึง เมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ จะระเหยกลายเป็นไอลอยขึ้นสู่อากาศเบื้องบน การที่น้ำระเหยกลายเป็นไอนี้ต้องใช้ความร้อน กระบวนการนี้เรียกว่า การระเหย (evaporation) ในทำนองเดียวกันพืชก็มีวิธีลดความร้อนโดยการระเหยน้ำออกทางใบในรูปไอน้ำ กระบวนการนี้เรียกว่า การคายน้ำ (transpiration)

ไอน้ำที่เกิดจากการระเหยและการคายน้ำ จะลอยปะปนอยู่ในอากาศซึ่งมีปริมาณของไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ เราเรียกว่า ความชื้นของอากาศ

1) การระเหยกับอุณหภูมิของอากาศ การระเหยและการคายน้ำจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศและปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศขณะนั้น อากาศที่มีอุณหภูมิสูงหรือมีไอน้ำอยู่น้อยสามารถรับไอน้ำจากการระเหยและการคายน้ำเพิ่มได้มากกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำหรือมีไอน้ำอยู่มากแล้ว หากอากาศอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถรับไอน้ำเพิ่มได้อีก เรียกอากาศในสภาวะนี้ว่า อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำหรือ อากาศอิ่มตัว



## 2) การบอกค่าความชื้นของอากาศ มีดังนี้

1. ความชื้นสัมบูรณ์ (absolute humidity) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำในอากาศ (กรัม) กับปริมาตรของอากาศ (ลูกบาศก์เมตร) ณ อุณหภูมิเดียวกัน มีหน่วยวัดเป็นต่อลูกบาศก์เมตร

$$\text{ความชื้นสัมบูรณ์} = \frac{\text{มวลของไอน้ำในอากาศ}}{\text{ปริมาตรของอากาศ ณ อุณหภูมิเดียวกัน}}$$

2. ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้น กับมวลของไอน้ำที่อากาศมีปริมาตรและอุณหภูมิเดียวกันจะรับได้เต็มที่ (อากาศอิ่มตัว) มีหน่วยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{ความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{มวลของไอน้ำที่มีอยู่จริง}}{\text{มวลของไอน้ำอิ่มตัว}} \times 100\%$$

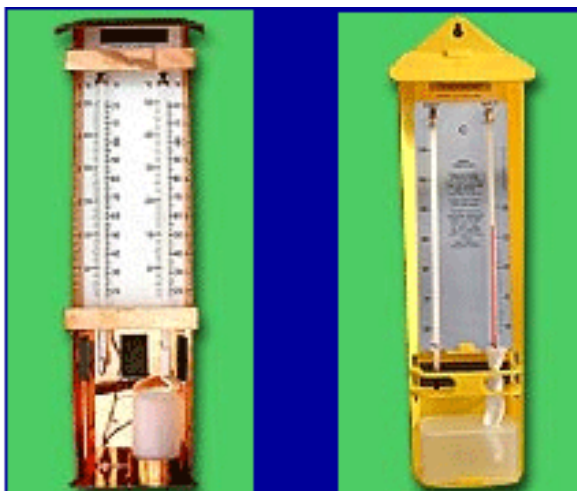
ตัวอย่าง ที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส อากาศ 8 ลูกบาศก์เซนติเมตรรับไอน้ำได้เต็มที่ 30 กรัม แต่ในขณะนั้นมีไอน้ำอยู่จริงในอากาศ 24 กรัม จงหาความชื้นสัมบูรณ์และความชื้นสัมพัทธ์

$$\begin{aligned} \text{ความชื้นสัมบูรณ์} &= \frac{\text{มวลของไอน้ำในอากาศ}}{\text{ปริมาตรของอากาศ ณ อุณหภูมิเดียวกัน}} \\ &= \frac{24 \text{ กรัม}}{8 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \\ &= 3 \text{ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ \text{ความชื้นสัมพัทธ์} &= \frac{\text{มวลของไอน้ำที่มีอยู่จริง}}{\text{มวลของไอน้ำอิ่มตัว}} \times 100\% \\ &= \frac{24 \text{ กรัม}}{30 \text{ กรัม}} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

นั่นคือ ที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส อากาศมีความชื้นสัมบูรณ์ 3 g/cm<sup>3</sup> และความชื้นสัมพัทธ์ 80%

### - การวัดความชื้นของอากาศ

การวัดความชื้นของอากาศนิยมวัดเป็นความชื้นสัมพัทธ์ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า ไฮโกรมิเตอร์ (hygrometer) ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ที่นิยมใช้เป็นแบบกระเปาะแห้ง-กระเปาะเปียก



#### ใบงานที่ 4.3.1 ความชื้นของอากาศ

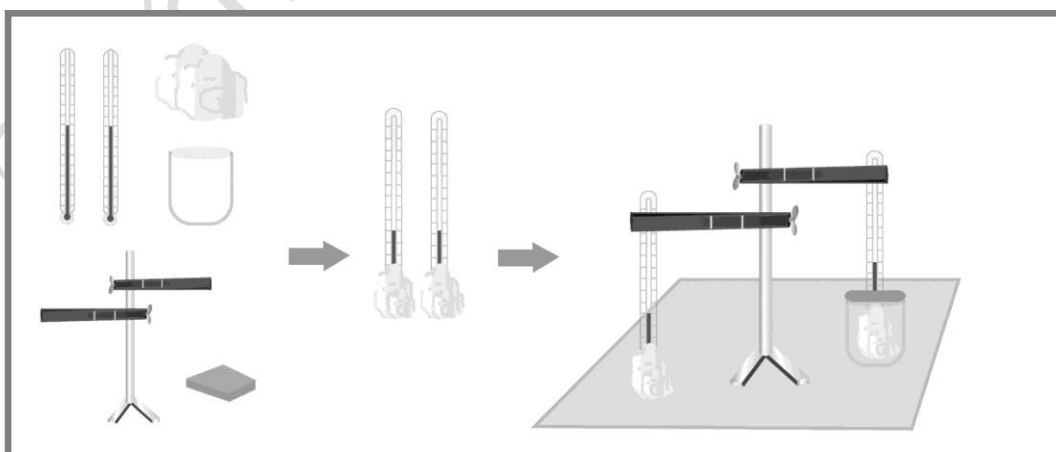
คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาใบงานและปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำแนะนำ

#### 1. สมมติฐาน

2. วัสดุ-อุปกรณ์
- |                   |              |              |
|-------------------|--------------|--------------|
| 1. เทอร์มอมิเตอร์ | 2. ลำดิ่ง    | 3. กระบอกตวง |
| 4. ขาดั่ง         | 5. ดินน้ำมัน | 6. น้ำ       |

#### 3. วิธีทดลอง

- ใช้ลำดิ่งขนาดเท่ากันสองก้อนชุบน้ำหุ้มกระเปาะเทอร์มอมิเตอร์ อ่านค่าอุณหภูมิ บันทึกผล
- จัดอุปกรณ์ดังภาพ ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที อ่านค่าอุณหภูมิและบันทึกผล



#### 4. ตารางบันทึกผลการทดลอง

เทอร์มอมิเตอร์	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เริ่มต้นทดลอง	หลังจากตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
อันที่ 1 (ในกระบอกพลาสติก)		
อันที่ 2 (นอกกระบอกพลาสติก)		

#### 5. สรุปผลการทดลอง

.....

.....

#### 4.4 ความกดอากาศ

อากาศมีแรงดันทุกทิศทาง และแรงดันของอากาศนี้จะกระทำต่อมวลสารทุกอย่างบนโลก แรงดันอากาศบนพื้นที่ขนาดต่าง ๆ กันจะมีค่าไม่เท่ากัน ถ้าพื้นที่มากแรงดันอากาศที่กระทำต่อพื้นที่จะมีมาก ค่าของแรงดันอากาศต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันอากาศ ซึ่งมีหน่วยเป็นนิวตันต่อตารางเมตร หรือ  $N/m^2$  (นิวตันเป็นหน่วยของแรง) ในทางอุตุนิยมวิทยา เรียกความดันของอากาศว่า ความกดอากาศ และใช้มิลลิบาร์เป็นหน่วยของความกดอากาศ โดยกำหนดให้

$$1 \text{ บาร์ เท่ากับ } 1,000 \text{ มิลลิบาร์}$$

$$1,013.25 \text{ มิลลิบาร์ เท่ากับ } 1 \text{ บรรยากาศ}$$

#### - ความหนาแน่นของอากาศ

ความหนาแน่นของอากาศ หมายถึง มวลของอากาศต่อปริมาตรของอากาศ มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ( $Kg/m^3$ )

$$\text{ความหนาแน่นของอากาศ} = \frac{\text{มวลของอากาศ}}{\text{ปริมาตรของอากาศนั้น}}$$

#### - ความดันอากาศ

ในการพยากรณ์อากาศ จะเรียกความดันอากาศว่า ความกดอากาศ ซึ่งหมายถึง แรงกดอากาศที่กดลงบนพื้นที่ที่รองรับแรงกดนั้น ค่าความกดอากาศในแต่ละแห่งจะไม่เท่ากัน บริเวณใกล้พื้นผิวโลกจะมีความกดอากาศมากและจะลดลงเมื่อขึ้นไปบนที่สูง ทั้งนี้เพราะเมื่อสูงขึ้นไปอากาศจะบางลง น้ำหนักของอากาศก็จะลดลง แรงกดจึงลดลงตามระดับความสูง

**ใบงานที่ 4.4.1 ความกดอากาศ**

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และตอบคำถามต่อไปนี้

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับความสูง

กำหนดปัญหา.....

ตั้งสมมติฐาน.....

- ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับความสูงตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) ใช้แก้วพลาสติกคั่นน้ำรอกลงในสายยาง โดยให้มีน้ำครึ่งหนึ่งของสาย จากนั้นใช้มือทั้งสองข้างจับสายยางให้ปลายอยู่ในระดับเดียวกัน สังเกตระดับน้ำในสายยางว่าเท่ากันหรือไม่
- 2) ยกสายยางทางด้านขวาให้สูงกว่าด้านซ้าย สังเกตระดับน้ำในสายยางทั้ง 2 ข้าง ว่าเท่ากันหรือไม่ จากนั้นให้สลับมายกสายยางด้านซ้ายให้สูงกว่าด้านขวา สังเกตในลักษณะเดียวกัน
- 3) เป่าลมเข้าไปที่ปลายสายยางด้านใดด้านหนึ่ง สังเกตระดับน้ำในสายยางทั้ง 2 ข้าง ว่าเท่ากันหรือไม่ บันทึกผลการทดลอง

**คำถามท้ายกิจกรรม**

- เมื่อทำให้ปลายสายยางด้านหนึ่งสูงเท่าอีกด้านหนึ่ง ระดับน้ำในสายยางทั้งสองข้างเท่ากันหรือไม่

.....

- เมื่อเป่าลมเข้าไปทางปลายสายยางด้านใดด้านหนึ่ง ระดับน้ำในสายยาง ทั้ง 2 ข้าง เท่ากันหรือไม่

.....

**สรุปผลการทดลอง**

.....

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องมือวัดความดันอากาศ ดังต่อไปนี้

**1. บารอมิเตอร์ปรอท (mercury barometer)**



**หลักการทำงาน** .....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แอนิรอยด์บารอมิเตอร์ (aneroid barometer)



หลักการทำงาน .....

.....

.....

.....

.....

3. บารอกราฟ (barograph)



หลักการทำงาน .....

.....

.....

.....

.....

4. แอลติมิเตอร์ (altimeter)



หลักการทำงาน .....

.....

.....

.....

.....

4.5 เมฆและฝน

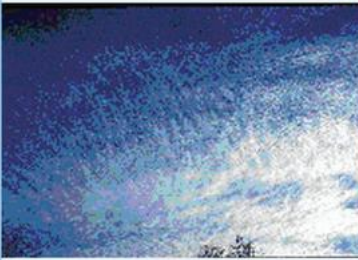





**เมฆ** คือ หยดน้ำขนาดเล็กจำนวนมากที่มารวมตัวกับลอยอยู่ได้บนฟ้า เนื่องจากมีอากาศอุ้มไว้ จึงยังไม่ตกลงสู่พื้นโลก

แสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังพื้นผิวโลก ทำให้อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นน้ำสูงขึ้น น้ำจึงระเหยเป็นไอน้ำบางส่วนจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเล็ก ๆ ลอยรวมกันอยู่ในอากาศ เมื่อมีจำนวนมากจะเรียกว่า **เมฆ** ถ้าหยดน้ำที่รวมกันเป็นเมฆมีขนาดใหญ่ขึ้นจนอากาศอุ้มไว้ไม่ได้ก็จะตกลงมาเป็น **ฝน**

ถ้าการกลั่นตัวของหยดน้ำเกิดใกล้พื้นผิวโลก และลอยอยู่ในอากาศโดยขนาดของหยดน้ำที่เกิดขึ้นจะใหญ่กว่าหยดน้ำในเมฆ เรียกว่า หมอก ดังนั้น เมฆกับหมอกจึงเป็นสิ่งเดียวกัน มีลักษณะการเกิดเหมือนกัน แต่มีขนาดหยดน้ำแตกต่างกัน

เมฆที่ปรากฏให้เราเห็นบนท้องฟ้า มีอยู่หลายชนิด ได้แก่

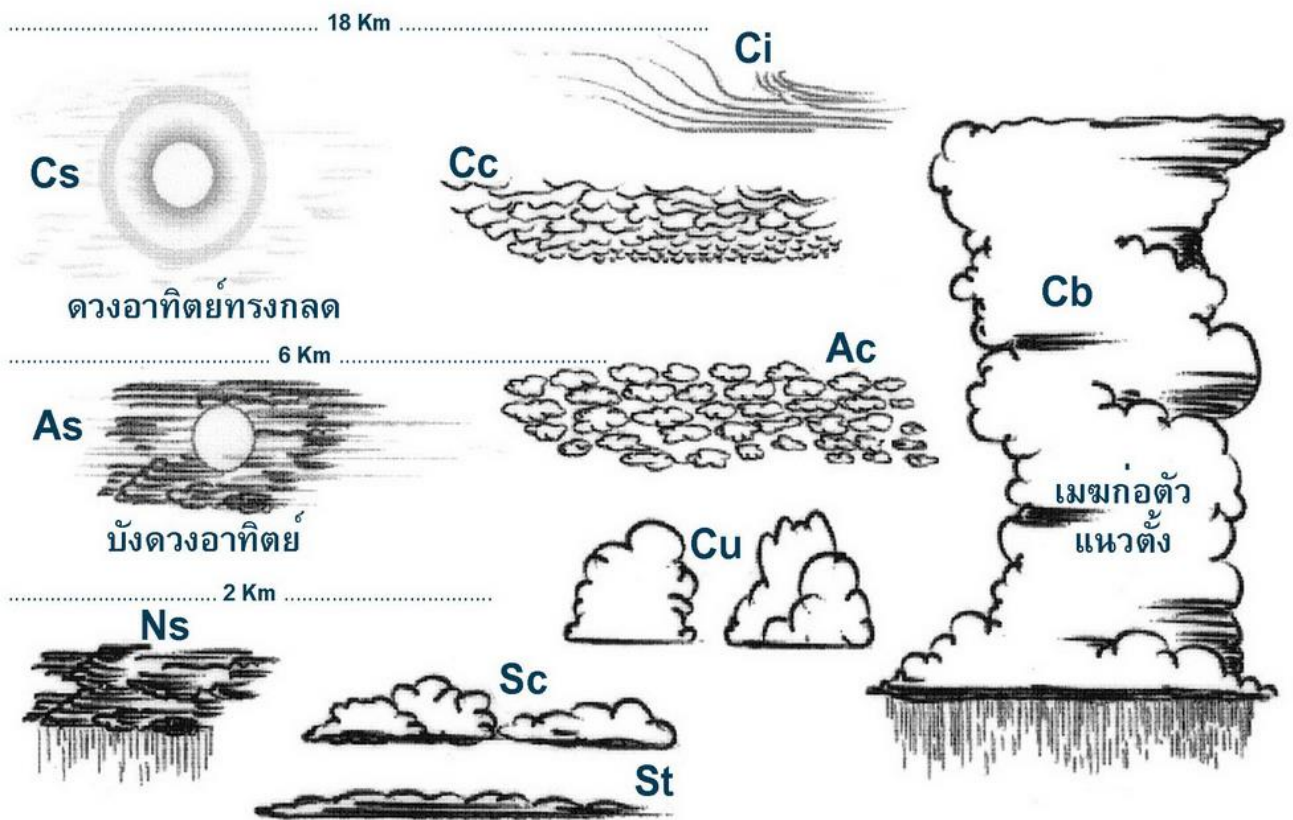
เมฆสามารถแบ่งออกได้เป็น 10 ชนิด ตามระดับความสูงและรูปร่างของเมฆ ดังนี้

<p>เมฆระดับสูง 6,000 เมตร ขึ้นไป</p>	 <p><b>เซอร์โรคิวมูลัส (Cirrocumulus: Cc) = เซอร์โร+คิวมูลัส</b> มีลักษณะเป็นก้อนเล็กๆ สีขาวหรือคล้ายขนแกะหรือปุยหูนุ่ม ไม่มีเงา</p>	 <p><b>เซอร์โรสตราตัส (Cirrostratus: Cs) = เซอร์โร+สตราตัส</b> มีลักษณะคล้ายเมฆเซอร์รัส แต่จะแผ่ออกไปเป็นแผ่นเยื่อบางๆ ต่อเนื่องเป็นแผ่นตามทิศทางของลม และแทบโปร่งแสง</p>	 <p><b>เซอร์รัส (Cirrus: Ci)</b> มีลักษณะเป็นแผ่นบางสีขาวเจิดจ้า หรือสีเทาอ่อน ดวงอาทิตย์สามารถส่องผ่านได้อย่างดี มีหลายรูปทรง เช่น เป็นฝอยคล้ายขนนกบางๆ เป็นเส้นๆ หรือเป็นทางยาว อยู่สูงที่ระดับ 30,000 ฟุต</p>
<p>เมฆระดับกลาง 2,000 - 6,000 เมตร</p>	 <p><b>อัลโตคิวมูลัส (Altostratus: As) = อัลโต+คิวมูลัส</b> มีลักษณะเหมือนริ้วของก้อนสาลีเล็กๆ หรือเป็นกลุ่มก้อนเล็กๆ คล้ายฝูงแกะที่อยู่รวมกัน หรือบางครั้งอาจก่อตัวต่ำลงมาดูคล้ายๆ กับเมฆสตราโตคิวมูลัส หรือเกิดเป็นก้อนซ้อนๆ กัน คล้ายกับยอดปราสาท ในบางครั้งเมฆชนิดนี้เกิดขึ้นจากการเคลื่อนตัวในลักษณะลูกคลื่นของลม ทำให้เกิดรูปร่างคล้ายกับจานบินหรือแผ่นเลนสนูน</p>	 <p><b>อัลโตสตราตัส (Altostratus: As) = อัลโต+สตราตัส</b> มีลักษณะเป็นแผ่นปกคลุมบริเวณกว้าง มีลักษณะการกระจายตัวสม่ำเสมอ บริเวณฐานเมฆจะเป็นสีเทาหรือสีฟ้า สามารถบังดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์ ทำให้เห็นเป็นฝ้าๆ อาจทำให้เกิดฝนละอองบางๆ ได้</p>	
<p>เมฆระดับต่ำ ต่ำกว่า 2,000 เมตร</p>	 <p><b>คิวมูลัส (Cumulus: Cu)</b> มีลักษณะเป็นก้อนหนา ฐานเมฆมักแบนราบ อาจเกิดเป็นก้อนเดี่ยวๆ หรือรวมตัวกันเป็นก้อนใหญ่ ทำให้มองเห็นคล้ายดอกกะหล่ำขนาดใหญ่</p>	 <p><b>สตราตัส (Stratus: St)</b> มีลักษณะเป็นแผ่นสีเทา ไม่รวมตัวกัน อยู่เป็นบริเวณกว้างมาก บางครั้งอาจเกิดในระดับต่ำมากคล้ายหมอก จะเคลื่อนที่ตามลมได้เร็ว มักปรากฏในวันมีเมฆมุกขมัว ท้องฟ้ามืดครึ้ม มองไม่เห็นดวงอาทิตย์ และอาจทำให้เกิดฝนละอองได้</p>	 <p><b>สตราโตคิวมูลัส (Stratocumulus: Sc) = สตราโต+คิวมูลัส</b> มีลักษณะเป็นก้อนกลมคล้ายเมฆคิวมูลัส แต่เรียงติดกันเป็นแถวๆ รวมกันคล้ายคลื่นคล้ายเมฆสตราตัส บางครั้งอาจจะแยกตัวออกเป็นกลุ่มที่ประกอบด้วยก้อนเล็กๆ จำนวนมาก</p>

<p>เมฆระดับกลาง 2,000 - 6,000 เมตร</p>	 <p><b>นิมโบสตราตัส (Nimbostratus: NS) =</b> นิมโบ + สตราตัส มีลักษณะเป็นแผ่นสีเทาเข้ม คล้ายพื้นดินที่เปียกน้ำ ปกคลุมเป็นบริเวณกว้างมาก ทำให้เกิดฝนหรือหิมะตกในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลางต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ ได้</p>	 <p><b>คิวมูโลนิมบัส (Cumulonimbus: Cb) =</b> คิวมูโล + นิมบัส มีลักษณะเป็นเมฆหนาก่อนใหญ่ ก่อตัวสูงมาก บางครั้งยอดเมฆจะแผ่ออกเป็นรูปทั่ง ทำให้เกิดฝนตกหนัก พายุแลบ พายุร้อง สามารถก่อให้เกิดพายุทอร์นาโดหรือไต้ฝุ่น บางครั้งมีลูกเห็บตก จึงมักถูกเรียกว่า เมฆฝนฟ้าคะนอง</p>
--	---	---

แผนภาพชนิดของเมฆตามระดับความสูงและรูปร่างของเมฆ

ระดับของเมฆ



แผนภาพลักษณะรูปร่างของเมฆแต่ละชนิด  
ที่มา: แผนภาพเมฆ The LESA Project (2003)

**หยาดน้ำฟ้า (precipitation)** เป็นชื่อเรียกรวมของหยดน้ำและน้ำแข็งที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำแล้วตกลงมาสู่พื้นโลก ได้แก่ ฝน ลูกเห็บ และหิมะ หยาดน้ำฟ้าแตกต่างจากหยดน้ำหรือละอองน้ำในก้อนเมฆ ตรงที่หยาดน้ำฟ้าต้องมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากพอที่จะชนะแรงต้านอากาศ และตกลงสู่พื้นโลกโดยไม่ระเหยเป็นไอน้ำเสียก่อน ส่วนหมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง ไม่ใช่หยาดน้ำฟ้า เพราะไม่ได้ตกลงมาจากฟ้า



**การวัดปริมาณน้ำฝน** การวัดปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละครั้ง แต่ละแห่ง วัดเป็นความสูง มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร

**เครื่องมือวัดความสูงของน้ำฝน เรียกว่า เรนเกจ (Rain gauge)**

#### 4.6 ลมและพายุ

### ใบความรู้ที่ 4.6.1 ศูนย์ที่ 1 เรื่อง การเกิดลม

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลความรู้ข้างล่าง แล้วทำใบงานที่ 4.6.1

#### ลมและการเกิดลม

**ลม (wind)** คือ มวลอากาศที่เกิดการเคลื่อนที่ในทิศทางใดทิศทางหนึ่งตามแนวระดับ ในธรรมชาติลมจะเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิและความกดอากาศของบริเวณต่าง ๆ

#### สาเหตุการเกิดลม

1. ความแตกต่างของอุณหภูมิ อากาศร้อนจะมีอุณหภูมิสูง ความหนาแน่นอากาศจะน้อย และลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศเย็นจะมีอุณหภูมิต่ำกว่า และมีความหนาแน่นอากาศมากกว่า จะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่ทำให้เกิดลม
2. ความแตกต่างของความกดอากาศ อากาศร้อนมีความกดอากาศต่ำ และมีความหนาแน่นต่ำ อากาศร้อนจึงลอยสูงขึ้น ส่วนอากาศเย็นมีความกดอากาศสูงและมีความหนาแน่นมากกว่าจะเคลื่อนที่เข้าหาบริเวณที่มีอากาศร้อน ลมจึงพัดจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่า

#### ความกดอากาศสูง (H)

หมายถึง บริเวณที่มีความกดอากาศสูงกว่าบริเวณข้างเคียง ท้องฟ้าแจ่มใสและอากาศหนาวเย็น

#### ความกดอากาศต่ำ (L)

หมายถึง บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่าบริเวณข้างเคียง ท้องฟ้ามีเมฆมาก





### ความเร็วของลม

ลมส่วนใหญ่พัดในทิศทางเดียว เมื่อมีสิ่งกีดขวางทิศทางของกระแสลม เช่น ต้นไม้ ภูเขาเตี้ยๆ อาคาร บ้านเรือน หรือสิ่งก่อสร้างต่างๆ จะทำให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของลมเปลี่ยนไปได้โดยทั่วไปเราจะบอกความเร็วของลมเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง (km/hr) ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับความเร็วของลมและผลที่เกิดจากความแรงของลมระดับต่าง ๆ ในตาราง

ชนิดของลม	ผลของลมที่สามารถสังเกตเห็นได้	ความเร็วลม	
		นอต (knots)	กม. / ชม. (km/hr)
ลมสงบ CALM	ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรงๆ	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
ลมเบา LIGHT AIR	ควันลอยตามลม แต่สรลมไม่หันไปตามทิศลม	1-3	1-5
ลมอ่อน LIGHT BREEZE	รู้สึกลมพัดที่ใบหน้า ใบไม้ไม่แกว่ง สรลมหันไปตามทิศทางลม	4-6	6-11
ลมโชย GENTLE BREEZE	ใบไม้และกิ่งไม้เล็กๆ กระดิก ชงปลิว	7-10	12-19
ลมปานกลาง MODERATE BREEZE	มีฝุ่นตลบ กระดาษปลิว กิ่งไม้เล็กขยับเขยื้อน	11-16	20-28
ลมแรง FRESH BREEZE	ต้นไม้อ่อนแกว่งไกวไปมา มีระลอกน้ำ	17-21	29-38
ลมจัด STRONG BREEZE	กิ่งไม้ใหญ่ขยับเขยื้อน ได้ยินเสียงหวีดหวิว ไร่ร่วมลำบาก	22-27	39-49
พายุเกลอ่อน NEAR GALE	ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้นแกว่งไกว เดินทวนลมไม่สะดวก	28-33	50-61
พายุเกล GALE	กิ่งไม้หัก ลมต้านการเดินทาง	34-40	62-74
พายุเกลแรง STRONG GALE	อาคารที่ไม่มั่นคงหักพัง หลังคาปลิว	41-47	75-88
พายุ STORM	ต้นไม้อ่อนรากล้ม เกิดความเสียหายมาก	48-55	89-102
พายุใหญ่ VIOLENT STORM	เกิดความเสียหายทั่วไป	56-63	103-117
พายุไต้ฝุ่นหรือเฮอริเคน TYPHOON or HURRICANE	เกิดความเสียหายต่ออาคารและสถานที่อย่างรุนแรง	มากกว่า 63	มากกว่า 117

## ใบความรู้ที่ 4.6.2 ศูนย์ที่ 2 เรื่อง ชนิดของลมและพายุ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลความรู้ข้างล่าง แล้วทำใบงานที่ 4.6.1

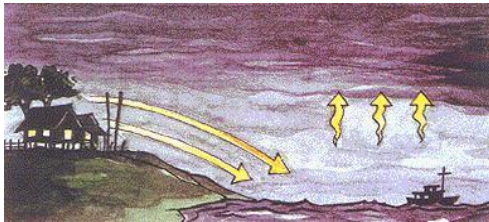
### 1. ชนิดของลม

ลมที่พัดในประเทศไทยถ้าใช้ระยะเวลาที่พัดเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ดังนี้

#### 1. ลมประจำเวลา เป็นลมที่พัดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง มีความแรงไม่มาก ได้แก่

##### ลมบก

ในเวลากลางคืนอากาศเหนือพื้นดินเย็นกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เพราะพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่า อากาศจึงเคลื่อนที่จากฝั่งลงสู่ทะเล



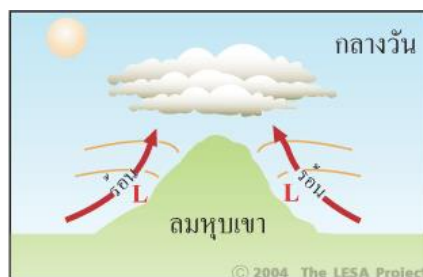
##### ลมทะเล

ในเวลากลางวันอากาศเหนือพื้นดินร้อนกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เพราะพื้นดินดูดความร้อนได้ดีกว่า อากาศจึงเคลื่อนที่จากทะเลเข้าสู่ฝั่ง



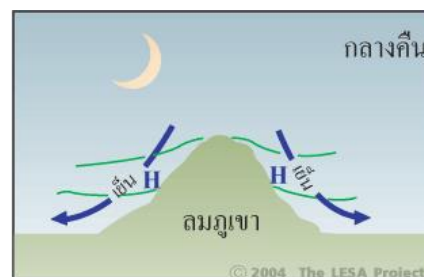
##### ลมหุบเขา

เป็นลมที่พัดจากหุบเขาสู่ไหล่เขาและยอดเขาในตอนกลางวัน เนื่องจากอากาศบริเวณยอดเขาร้อนกว่า จึงมีมวลเบาและลอยตัวสูงขึ้น



##### ลมภูเขา

เป็นลมที่พัดจากไหล่เขาและยอดเขาสู่หุบเขาในตอนกลางคืน เนื่องจากอากาศบริเวณไหล่เขาและยอดเขาอุณหภูมิต่ำ จึงเคลื่อนลงสู่หุบเขาตามแรงดึงดูดของโลก



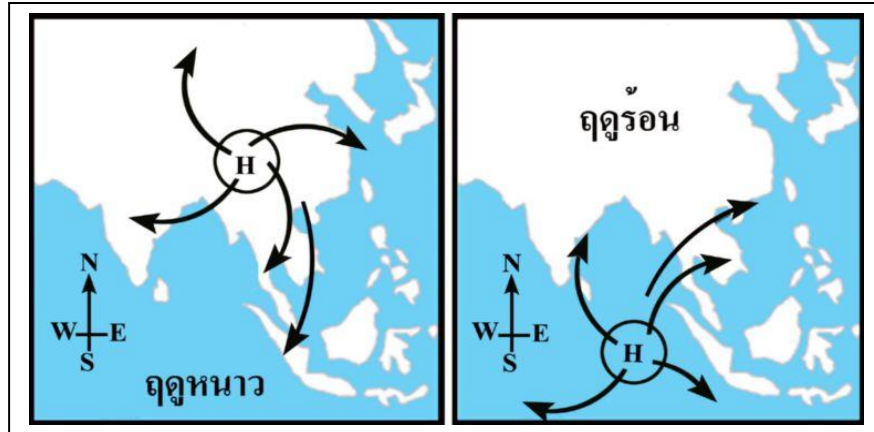
#### 2. ลมประจำฤดูกาล ลมประจำฤดูกาลในประเทศไทย คือ ลมมรสุม ได้แก่

##### ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

หรือลมมรสุมฤดูร้อน พัดจากมหาสมุทรอินเดีย ผ่านอ่าวไทยปะทะชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย เกิดในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ทำให้ฝนตกชุก

##### ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

หรือลมมรสุมฤดูหนาว พัดจากประเทศจีนและไซบีเรียผ่านภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย เกิดช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ทำให้อากาศหนาวเย็น



### 3. ลมประจำถิ่น เป็นลมที่เกิดและพัดในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ลมประจำถิ่นที่สำคัญของไทย ได้แก่

#### ลมว่าว

พัดจากแม่น้ำเจ้าพระยาช่วงปลายเดือนกันยายนถึงตุลาคม หรือเรียกว่า ลมข้าวเบา เพราะเกิดในช่วงข้าวออกรวง



#### ลมตะเภา

พัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่งช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน ทำให้เกิดฝนตกบริเวณภาคกลาง หรือเรียกว่า ลมสำเภา



#### ลมพญา

พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปยังทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เกิดในช่วงเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน



## 2. พายุ

### พายุหมุน

พายุ คือ กระแสลมที่พัดด้วยความเร็วที่สูงมาก เนื่องมาจากความกดอากาศทั้งสองบริเวณแตกต่างกัน สำหรับพายุที่มีผลอย่างมากต่อสภาพดินฟ้าอากาศของไทย คือ ลมพายุหมุนเขตร้อน (tropical cyclone) ซึ่งเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของพายุหมุนเขตร้อนแบ่งตามความเร็วลมใกล้จุดศูนย์กลางสูตร ดังนี้

ดีเปรสชัน (depression)	มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางไม่เกิน 62 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
พายุโซนร้อน (tropical storm)	มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางตั้งแต่ 63 -117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
พายุไต้ฝุ่น (typhoon)	มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางมากกว่า 117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

คำว่า พายุโซนร้อน เป็นคำกลางๆ ที่ใช้เรียกพายุหมุน ที่เกิดในทะเลหรือมหาสมุทรเขตร้อนและละติจูดต่ำ แต่ถ้าเรียกตามถิ่นกำเนิดพายุ จะมีชื่อเรียกต่างกันไป ดังนี้



## ใบความรู้ที่ 4.6.3 ศูนย์ที่ 3 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลม

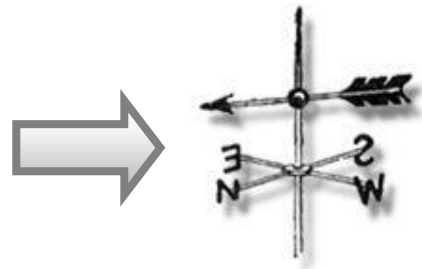
คำชี้แจง : ให้นักเรียนข้อมูลความรู้ข้างล่าง แล้วทำใบงานที่ 4.6.3

### อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลม

อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลมที่นักเรียนควรรู้จัก ได้แก่

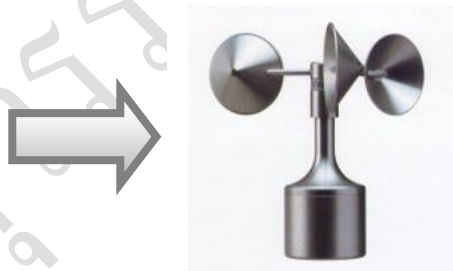
#### 1. ครลม (wind vane)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบทิศทางลม อุปกรณ์นี้มีลักษณะเป็นลูกศรที่มีหางลูกศรเป็นแผ่นใหญ่ ซึ่งจะใหญ่กว่าหัวลูกศร เมื่อลมพัดมาปะทะหางลูกศร จะเกิดแรงผลักทำให้หัวลูกศรชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา



#### 2. มาตรการความเร็วลม

หรือ แอนิมอมิเตอร์ (anemometer) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดความเร็วลม อุปกรณ์นี้ประกอบด้วยกรวยโลหะที่มีน้ำหนักเบา 3-4 อัน ติดอยู่ที่ปลายก้านซึ่งหมุนได้อิสระ เมื่อลมพัดมาปะทะกับกรวย ทำให้กรวยหมุนรอบแกนกลาง จำนวนรอบที่หมุนแสดงถึงความเร็วของลม ซึ่งสามารถอ่านค่าความเร็วลมได้ที่หน้าปัด



#### 3. แอโรเวน (aerovane)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดทั้งทิศทางลมและความเร็วลม อุปกรณ์นี้มีรูปร่างคล้ายเครื่องบิน ไม่มีปีก ปลายด้านใบพัดจะชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา ส่วนการหมุนของใบพัดจะใช้วัดความเร็วลม



## ใบความรู้ที่ 4.6.4 ศูนย์สำรอง เรื่อง สร้างครลม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลความรู้ข้างล่าง แล้วทำใบงานที่ 4.6.1

- นักเรียนที่ศึกษาผ่านศูนย์การเรียนรู้ครบทั้ง 4 ศูนย์การเรียนรู้ให้ศึกษาข้อมูลของศูนย์สำรองเกี่ยวกับทิศทางลม
- ศึกษาเกี่ยวกับทิศทางลมตามขั้นตอน ดังนี้
  - เตรียมอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบทิศทางลมหรือครลม โดยสร้างครลมแบบง่าย ๆ ซึ่งทำได้โดยใช้กระดาษแข็งตัดเป็นรูปลูกศรติดไว้กับลวดหนีบกระดาษที่ติดกับหลอดกาแฟให้แน่น นำครลมที่ติดกับหลอดกาแฟไปครอบไว้กับแกนไม้ขนาดเล็กที่ปักไว้บนดินน้ำมัน
  - นำครลมที่สร้างขึ้นไปตั้งไว้ในบริเวณต่างๆ ของโรงเรียน เพื่อตรวจสอบทิศทางลม

## 3. บันทึกการศึกษา

- หัวลูกศรของศรลมชี้ไปในทิศ.....แสดงว่าลมพัดจากทิศ.....  
ไปทิศ.....

## 4. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....

.....

## 5. การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

### ใบงานที่ 4.6.1 ลมและพายุ

**คำชี้แจง :** จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. พายุหมุนเขตร้อนและพายุฝนฟ้าคะนอง มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนเสนอแนะวิธีการรับมือกับผลกระทบที่เกิดจากพายุหมุนเขตร้อนมาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

3. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์พายุโซนร้อนและพายุไต้ฝุ่น พร้อมบอกช่วงเวลาในการเกิดและผลกระทบต่อลมฟ้าอากาศประเทศไทยอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### 4.7 การพยากรณ์อากาศ

การพยากรณ์อากาศ หมายถึง การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศ รวมทั้งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในช่วงข้างหน้า เช่น การพยากรณ์อากาศประจำวัน รายเจ็ดวัน รายเดือน รายฤดู เป็นต้น

##### ตัวอย่างพยากรณ์อากาศ

ประจำวันที่ 4 ตุลาคม 2552	
ลักษณะอากาศทั่วไป เมื่อเวลา 04:00 น.	ร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านภาคใต้ตอนบน และชายฝั่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือเข้าสู่ห่อมความกดอากาศต่ำบริเวณปลายแหลมญวน ด้านตะวันออกประกอปกกับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดปกคลุมทะเลอันดามัน ภาคใต้และอ่าวไทยมีกำลังปานกลาง ลักษณะเช่นนี้ทำให้ภาคใต้มีฝนมากกว่าภาคอื่นๆ ในระยะนี้ ส่วนคลื่นลมบริเวณทะเลอันดามัน และอ่าวไทยเริ่มมีกำลังอ่อนลง สำหรับผู้ที่จะเดินทางไปประเทศฟิลิปปินส์ และเกาะใต้หวัน ควรตรวจสอบสภาพอากาศก่อนออกเดินทางด้วยเนื่องจากมีพายุโซนร้อน “ปาห่ม่า (Parma)” อยู่ใกล้บริเวณดังกล่าว
พยากรณ์อากาศสำหรับประเทศไทยตั้งแต่เวลา 06:00 วันนี้ ถึง 06:00 วันพรุ่งนี้	
ภาคเหนือ	มีฝนฟ้าคะนองกระจาย ร้อยละ 60 ของพื้นที่ ส่วนมากบริเวณจังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง และตาก ลมตะวันออกเฉียง ความเร็ว 10-30 กม./ชม.
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	มีฝนฟ้าคะนองกระจาย ร้อยละ 40 ของพื้นที่ ส่วนมากบริเวณจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ลมตะวันออกเฉียง ความเร็ว 15-30 กม./ชม.
ภาคกลาง	มีฝนฟ้าคะนองกระจาย ร้อยละ 40 ของพื้นที่ ส่วนมากบริเวณจังหวัดนครสวรรค์ อุทัยธานี กาญจนบุรี และราชบุรี ลมตะวันออกเฉียง ความเร็ว 15-30 กม./ชม.
ภาคตะวันออก	มีฝนฟ้าคะนองกระจาย ร้อยละ 60 ของพื้นที่ และมีฝนตกหนักบางแห่ง บริเวณจังหวัดจันทบุรี และตราด ลมแปรปรวน ความเร็ว 15-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 1-2 เมตร
ภาคใต้ (ฝั่งตะวันออก)	มีฝนฟ้าคะนองเกือบทั่วไป ร้อยละ 70 ของพื้นที่ และมีฝนตกหนักบางแห่งบริเวณจังหวัดชุมพร และสุราษฎร์ธานี ลมแปรปรวน ความเร็ว 15-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 1-2 เมตร ส่วนบริเวณที่มีฝนฟ้าคะนองมีคลื่นสูงมากกว่า 2 เมตร
ภาคใต้ (ฝั่งตะวันตก)	มีฝนฟ้าคะนองเกือบทั่วไป ร้อยละ 70 ของพื้นที่ และมีฝนตกหนักบางแห่งบริเวณจังหวัดระนอง และพังงา ลมตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็ว 20-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูงประมาณ 2 เมตร
กรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล	มีฝนฟ้าคะนองกระจาย ร้อยละ 60 ของพื้นที่ ลมตะวันออกเฉียง ความเร็ว 15-30 กม./ชม.

## ใบงานที่ 4.7.1 เกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ

### สภาพอากาศที่ทำการตรวจ



①



②



③



④



⑤



⑥

จากภาพเป็นสภาพอากาศที่ต้องการตรวจเพื่อการพยากรณ์อากาศ ให้นักเรียนบอกว่า แต่ละข้อคือการตรวจสิ่งใดของอากาศ ถ้าต้องการใช้เครื่องมือวัด เครื่องมือที่ใช้เรียกว่าอะไร (ตัวอย่างตามหมายเลข 1)

- ① ..... อุณหภูมิของอากาศ ..... เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ เทอร์มอมิเตอร์
- ② ..... เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ .....
- ③ ..... เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ .....
- ④ ..... เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ .....
- ⑤ ..... เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ .....
- ⑥ ..... เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ .....

### ตัวอย่าง ข่าวพยากรณ์อากาศ

กรมอุตุนิยมวิทยาประกาศเตือนภัย "ประเทศไทยมีอากาศหนาวเย็นลง และคลื่นลมในอ่าวไทยมีกำลังแรงขึ้น" ฉบับที่ 22 (22/2552) ลงวันที่ 13 มกราคม 2552

ความว่า บริเวณความกดอากาศสูงกำลังแรงจากประเทศจีนยังคงแผ่เสริมลงมาปกคลุมประเทศไทยและอ่าวไทย ทำให้บริเวณประเทศไทยมีอากาศหนาวเย็นลง อุณหภูมิจะลดลงอีก 1-3 องศา และมีลมแรงต่อเนื่องจนถึงวันที่ 15 มกราคม 2552 โดยบริเวณเทือกเขาสูงในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีน้ำค้างแข็งเกิดขึ้นได้ในบางพื้นที่



## ใบงานที่ 4.7.2 แผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ

1. สภาพอากาศมีผลต่อชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไรบ้าง บอกมา 3 ข้อ

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนบันทึกคำพยากรณ์อากาศที่ทราบจากวิทยุ โทรทัศน์ เว็บไซต์ หรืออ่านจากหนังสือพิมพ์ พร้อมทั้งระบุ วัน เดือน ปี และแหล่งที่มา

.....

.....

.....

.....

.....

### 4.8 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

#### - ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ตัวอย่าง ภาพประกอบการสอนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก



### ใบงานที่ 4.8.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ และตอบคำถามที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเรื่อง ภาวะเรือนกระจก
2. กำหนดปัญหา

.....

3. ตั้งสมมติฐาน

.....

4. ศึกษาเรื่อง ภาวะเรือนกระจก ตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนวัดอุณหภูมิของอากาศภายในตู้กระจกและนอกตู้กระจก บันทึกข้อมูลลงในตาราง
- 2) ตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวไว้กลางแดดจัด 30 นาที
- 3) วัดอุณหภูมิของอากาศในตู้กระจกและนอกตู้กระจก
- 4) บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

5. บันทึกผลการศึกษา

เวลา	ค่าอุณหภูมิที่อ่านได้ °C	
	จากเทอร์มอมิเตอร์ในตู้กระจก	จากเทอร์มอมิเตอร์นอกตู้กระจก
เริ่มต้น		
ตั้งอุปกรณ์กลางแดด 30 นาที		

6. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....

7. การนำไปใช้ประโยชน์

.....

**คำถามท้ายกิจกรรม**

- 1) ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม เปรียบเทียบกับสภาพอากาศของโลกในปัจจุบันว่า เหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร

.....

- 2) นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดบ้างที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

.....

## - ภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อน (global warming) คือ ภาวะที่บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยสูงขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ภูมิอากาศของโลกเปลี่ยนแปลง ภาวะโลกร้อนอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝน ระดับน้ำทะเล มีผลกระทบต่อพืช สัตว์ และมนุษย์



ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน มีดังนี้

1) ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) ในการเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน น้ำมัน เพื่อให้ได้พลังงาน จะเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ซึ่งแก๊สนี้จะยอมให้รังสียูวี (UV : ultraviolet) จากดวงอาทิตย์ซึ่งมีความยาวคลื่นสั้น พลังงานสูง ผ่านบรรยากาศของโลกเข้ามาได้ง่าย และโลกจะสะท้อนพลังงานส่วนเกินนี้ออกไปในรูปของรังสีอินฟราเรด ซึ่งเป็นรังสีความร้อนที่มีความยาวคลื่นยาวและมีพลังงานต่ำ จึงไม่สามารถทะลุผ่านชั้นแก๊สเรือนกระจกที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) เป็นองค์ประกอบอยู่มากออกไปสู่บรรยากาศได้ จึงเกิดการสะสมตัวของความร้อน ชั้นบรรยากาศที่เป็นแก๊สเรือนกระจก มีส่วนประกอบดังนี้ CO<sub>2</sub> ร้อยละ 52 , CH<sub>4</sub> ร้อยละ 17 , O<sub>3</sub> ร้อยละ 13 , N<sub>2</sub>O ร้อยละ 12 และ CFCs ร้อยละ 5

2) รูโหว่อโอโซน (Ozone hole) ปัจจุบันมนุษย์มีการปล่อยสารเคมีบางชนิดไปทำลายชั้นโอโซนของโลกให้เสียหาย เช่น CO<sub>2</sub> , CH<sub>4</sub> , O<sub>3</sub> , N<sub>2</sub>O และ CFCs โดยเฉพาะ แก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) เป็นแก๊สมีความคงตัวสูงและสลายตัวช้า เมื่อแก๊สนี้กระทบรังสี UV จะแตกตัวและปล่อยอะตอมของคลอรีนออกมา ซึ่งอะตอมของคลอรีนสามารถทำลายชั้นโอโซนให้เสียหาย จนเกิดเป็นช่องโหว่ขึ้น ที่เรียกว่า รูโหว่อโอโซน

## ใบงานที่ 4.8.2 ภาวะโลกร้อน

### ตอนที่ 1

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนเสนอแนวคิดเกี่ยวกับ การดูแลรักษาชั้นบรรยากาศของโลกและหาวิธีการแก้ไขปัญหาภาวะเรือนกระจกที่เหมาะสมและปฏิบัติได้จริง

.....

.....

.....

.....

2. บอกชื่อแก๊สที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่า กิจกรรมใดของมนุษย์ที่ส่งผลให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

.....

.....

.....

.....

4. การที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น มีผลกระทบต่อมนุษย์ในด้านใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

## ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพและข้อความแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง



ถ้าเราตัดต้นไม้ทั้งหมด นั่นคือ เราทำลายใบไม้จำนวนมากมายังที่เป็นแหล่งการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตอื่นรวมทั้งมนุษย์อีกด้วย

อย่างไรก็ดี ถ้าเราตัดต้นไม้เพื่อทำสนามกอล์ฟโดยนำหญ้ามาปลูกแทนที่ต้นไม้ในปริมาณเท่ากัน ใบหญ้าจำนวนมากก็สามารถเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารได้เช่นเดียวกับใบไม้

นักเรียนคิดว่าใบไม้หรือใบหญ้า ที่จะทำให้เกิดสมดุลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับแก๊สออกซิเจนในธรรมชาติได้มากกว่ากัน โดยต้นหญ้าที่นำมาปลูกครอบคลุมพื้นที่ที่ต้นไม้แผ่กิ่งก้านสาขาปกคลุม

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**คำถามหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 บรรยากาศ**

**คำชี้แจง :** จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

2 แก๊สเรือนกระจกมีส่วนประกอบเป็นแก๊ส คือ .....  
 ..... และแก๊สที่มีปริมาณมากที่สุด คือ .....

3. ปัญหาสำคัญที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก คือ .....  
 .....  
 แนวทางแก้ไข.....

4. เหตุใดอากาศในเมืองใหญ่ ๆ จึงมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศในชนบท จงอธิบาย  
 .....  
 .....

5. การแก้ปัญหาที่อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี ควรแก้ที่สาเหตุใดเป็นอันดับแรก เพราะเหตุใด  
 .....  
 .....  
 .....

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

1. อากาศจัดเป็นของผสมที่ประกอบด้วยแก๊ส ไนโตรเจนและออกซิเจนคิดเป็นร้อยละ โดยปริมาตรเป็นเท่าใด

.....

2 ถ้าต้องการให้เครื่องบินไอพ่นบินพ้นจากการแปรปรวนของอากาศ นักบินควรบังคับให้เครื่องบินลอยอยู่ในบรรยากาศชั้น.....

3. อากาศที่ห่อหุ้มโลกเรามีประโยชน์อย่างไร จงบอกมา 3 ข้อ

.....

.....

.....

4. ความหนาแน่นของอากาศในแต่ละระดับความสูงแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

5. ตำบล ก วัดความหนาแน่นของอากาศได้ 1.22 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตำบล ข วัดความหนาแน่นของอากาศได้ 0.81 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตำบลใดอยู่สูงจากระดับพื้นดินมากกว่ากัน เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ถ้านักเรียนขึ้นไปบนยอดเขาแห่งหนึ่งแล้วอ่านความสูงของปรอทได้ 700 มิลลิเมตร ยอดเขา ณ จุดที่นักเรียนยืนอยู่สูงกี่เมตร

.....

7. ถ้าขณะนั้นอากาศ 40 ลูกบาศก์เมตร มีไอน้ำ 60 กรัม ความชื้นสัมบูรณ์ของอากาศขณะนั้นมีค่าเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. จงพิจารณาข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ยของความชื้นสัมพัทธ์ซึ่งวัดเวลา 07.00 – 10.00 น. ณ ตำบลหนึ่งตลอดระยะเวลาหนึ่งปี แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	67	63	62	61	52	69	68	66	70	82	72	69

8.1 เดือนใดมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดและสูงสุดตามลำดับ ตอบ.....

8.2 ช่วงเดือนที่อากาศน้ออยู่ คือ ..... และช่วงเดือนที่อากาศไม่น้ออยู่.....

8.3 ถ้าในเดือนพฤษภาคมพบว่ามไอน้ำกระจายอยู่ในอากาศ 130 กรัม มวลของไอน้ำในอากาศอิ่มตัวจะเป็นกี่กรัม เมื่อวัดที่ปริมาณและอุณหภูมิเท่ากัน

.....

.....

.....

9. เมฆคิวมูโลนิมบัสเป็นเมฆขนาดใหญ่ที่พบบ่อยครั้งในฤดูใด และมักจะปรากฏขึ้นพร้อมปรากฏการณ์ธรรมชาติใด.....

10. เพราะเหตุใดในท้องทะเลเหนือบริเวณที่มีกระแสน้ำอุ่นและกระแสน้ำเย็นมาปะทะกัน จึงพบว่ามีหมอกปกคลุม

.....

.....

11. ในการทำฝนเทียมใช้สารเคมีชนิดใดทำหน้าที่เป็นแกนให้ไอน้ำและละอองน้ำในอากาศเกาะรวมตัวกัน และสารชนิดใดทำให้ขนาดของละอองน้ำในเมฆมีขนาดโตขึ้น

.....

.....

12. ระหว่างพื้นดินและพื้นน้ำบริเวณใดจะและคายความร้อนได้เร็วกว่ากัน

.....

13. หากในบริเวณ ก มีความกดอากาศสูงกว่าบริเวณ ข จะเกิดปรากฏการณ์ใดเกิดขึ้น.....

14. ลมที่จัดเป็นลมประจำเวลา คือ .....เพราะเหตุใด.....

15. ภาวะลมสงบเกิดขึ้นเมื่อ.....เพราะเหตุใด.....

16. ลมมรสุมเป็นลมประเภท.....เกิดขึ้นในภูมิภาค.....

17. ลมมรสุมฤดูร้อนในประเทศไทยมีชื่อเรียกว่า.....และเกิดขึ้นในช่วงเดือน.....

18. บริเวณที่ลมมรสุมพัดผ่านจะมีผลทำให้อากาศบริเวณนั้นเป็นอย่างไร

.....



19. พายุหมุนมีลักษณะเกิดอย่างไร

.....  
 .....

20. บริเวณที่เกิดพายุดีเปรสชันมีสภาพอากาศเป็นอย่างไร

.....  
 .....

21. จงบอกความแตกต่างระหว่างพายุไต้ฝุ่นกับพายุทอร์นาโด

.....  
 .....

22. เพราะเหตุพายุฝนฟ้าคะนองฝนฟ้าคะนองจึงเกิดขึ้นบ่อยครั้งในเขตร้อน

.....  
 .....

23. พายุที่รุนแรงก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน แต่ภายหลังพายุสงบแล้วผลดีที่ได้ตามมาคือ

.....  
 .....

24. ข่าวพยากรณ์อากาศในแต่ละวันจะรายงานให้ทราบในเรื่องอะไรบ้าง

.....  
 .....

25. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

.....  
 .....

### แหล่งเรียนรู้

#### 1. หนังสือประกอบการค้นคว้า

ประดับ นาคแก้ว และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2553.

ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2555.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคูณสภา, 2554

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนพื้นฐานชีววิทยา สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคูณสภา, 2553.

#### 2. อินเทอร์เน็ต (Internet)

1. <http://weerasak.net/image/JJ.gif>

2. [www.dekmai.hiso.web44.net/Neurons\\_I.html](http://www.dekmai.hiso.web44.net/Neurons_I.html)

3. [www.student.nu.ac.th/u46410023/](http://www.student.nu.ac.th/u46410023/)

4. [www.kruseksan.com](http://www.kruseksan.com)

5. [www.google.co.th](http://www.google.co.th)